

S.S. n.130 "Iglesiente"

Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu
da km 3+000 a 15+600

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA316
CA351

PROGETTAZIONE: ATI VIA - LOTTI - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Francesco Nicchiarelli (Ord. Ing. Prov. Roma 14711)

RESPONSABILI D'AREA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*

Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*

Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*

Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Francesco Corrias

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



MANDANTI:



**PROGETTO STRADALE
RELAZIONE TECNICA**



CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

CA316351 D 19

NOME FILE

CA316351_T00PS00TRARE01_A

CODICE ELAB.

T00PS00TRARE01


REVISIONE

A

SCALA:


-

D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	MAR.2020	V.FIMIANI	M.CAPASSO	F. NICCHIARELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO


S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

INDICE


1	PREMESSA	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	ASSE PRINCIPALE	5
	3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONE TIPO	5
	3.2 VERIFICHE DELLA RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001	7
	3.2.1 Andamento planimetrico	7
	3.2.1.1 Rettifici	7
	3.2.1.2 Curve circolari	7
	3.2.1.3 Curve a raggio variabile	8
	3.2.1.4 Allargamento della carreggiata in curva.....	10
	3.2.2 Andamento altimetrico	10
	3.2.2.1 Livellette	10
	3.2.2.2 Raccordi verticali convessi (dossi).....	10
	3.2.2.3 Raccordi verticali concavi (sacche).....	11
	3.2.3 Pendenze trasversali della piattaforma	12
	3.2.4 Diagramma delle velocità.....	12
	3.2.5 Verifiche di visibilità.....	13
	3.2.5.1 Visuali libere.....	13
	3.2.5.2 Distanza di visibilità per l'arresto.....	13
	3.2.5.3 Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia	14
	3.3 LIVELLO DI SERVIZIO.....	14
	3.3.1 Tratta Elmas – Svincolo aeroporto.....	17
	3.3.2 Tratto Elmas SV01 - svincolo SP2 Pedemontana.....	19
	3.3.3 Tratto svincolo SP2 Pedemontana - SV04 Decimomannu	21
	3.3.4 Conclusioni.....	23
	3.4 TRONCHI DI TRANSIZIONE.....	24
	3.4.1 Tronco di transizione iniziale Elmas.....	25
	3.4.2 Tronco di transizione finale Elmas	25
	3.4.3 Tronco di transizione iniziale Assemini	25
	3.4.4 Tronco di transizione finale Decimomannu	26
4	SVINCOLI	27
	4.1 CONSIDERAZIONI SUL FUNZIONAMENTO DELLE ROTATORIE DI SVINCOLO	27
	4.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI.....	30
	4.2.1 Piattaforme tipo	30

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


4.2.2	Velocità di progetto e geometria degli elementi modulari delle rampe.....	30
4.2.3	Corsie specializzate	31
4.2.3.1	Corsie di uscita.....	31
4.2.3.2	Corsie d'immissione	32
4.2.3.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	32
4.2.3.2.2	Metodo probabilistico	33
4.2.4	Rotatorie.....	34
4.3	SVINCOLO DI ELMAS – SV01	37
4.3.1	Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006	38
4.3.1.1	Corsie di uscita.....	38
4.3.1.2	Corsie d'immissione	39
4.3.1.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	39
4.3.1.2.2	Metodo probabilistico	39
4.3.1.2.3	Confronto tra i due metodi	41
4.3.1.3	Verifiche cinematiche e di sicurezza.....	42
4.3.2	Rotatoria di svincolo E_RT01.....	43
4.3.2.1	Verifiche geometriche	43
4.3.2.2	Verifiche di ingombro	44
4.3.2.3	Verifiche funzionali	45
4.4	SVINCOLO DI ASSEMINI – SV02.....	47
4.4.1	Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006	48
4.4.1.1	Corsie di uscita.....	49
4.4.1.2	Corsie d'immissione	49
4.4.1.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	49
4.4.1.2.2	Metodo probabilistico	49
4.4.1.2.3	Confronto tra i due metodi	51
4.4.1.3	Verifiche cinematiche e di sicurezza.....	52
4.4.2	Rotatoria di svincolo A_RT01.....	53
4.4.2.1	Verifiche geometriche	53
4.4.2.2	Verifiche d'ingombro	55
4.4.2.3	Verifiche funzionali	55
4.5	SVINCOLO DI ASSEMINI (Via Corsica) – SV03.....	58
4.5.1	Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006	60
4.5.1.1	Corsie di uscita.....	60
4.5.1.2	Corsie d'immissione	60
4.5.1.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	61

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


4.5.1.2.2	Metodo probabilistico	61
4.5.1.2.3	Confronto tra i due metodi	63
4.5.1.3	Verifiche cinematiche e di sicurezza	64
4.5.2	Rotatoria di svincolo A_RT02.....	65
4.5.2.1	Verifiche geometriche	65
4.5.2.2	Verifiche d'ingombro	66
4.5.2.3	Verifiche funzionali	67
4.6	SVINCOLO DI DECIMOMANNU – SV04.....	70
4.6.1	Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006	71
4.6.1.1	Corsie di uscita.....	71
4.6.1.2	Corsie d'immissione	71
4.6.1.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	71
4.6.1.2.2	Metodo probabilistico	71
4.6.1.2.3	Confronto tra i due metodi	73
4.6.1.3	Verifiche cinematiche e di sicurezza	74
4.6.2	Rotatoria di svincolo D_RT02	75
4.6.2.1	Verifiche geometriche	75
4.6.2.2	Verifiche d'ingombro	77
4.6.2.3	Verifiche funzionali	77
4.7	TRONCHI DI SCAMBIO	78
4.7.1	Tratto svincolo Aeroporto – svincolo SV01 direzione Iglesias	79
4.7.2	Tratto svincolo SP2 – svincolo SV02: zone di scambio dir. Iglesias e dir. Cagliari..	81
4.8	RAMPE NON RIGUARDANTI GLI SVINCOLI	84
4.8.1	E_AR01	84
4.8.2	E_AR02-03.....	84
4.8.3	E_AR04.....	85
4.8.4	E_AR05.....	85
4.8.5	E_AR06-07.....	85
4.8.6	E_AR08.....	86
4.8.7	SV01_A2	86
4.8.8	D_AR01.....	87
5	STRADE DI SERVIZIO E ROTATORIE NON RIGUARDANTI GLI SVINCOLI	88
5.1	STRADE DI SERVIZIO	88
5.1.1	Strada di servizio Elmas E_CM01.....	88
5.1.2	Strada di servizio Assemini A_AS04C	89

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


5.1.3	Verifiche normative	89
5.1.3.1	Andamento planimetrico e altimetrico	89
5.1.3.2	Diagramma delle velocità	90
5.1.3.3	Verifiche di visibilità	90
5.2	ROTATORIE NON RIGUARDANTI GLI SVINCOLI	90
5.2.1	Rotatoria E_RT02	91
5.2.1.1	Verifiche geometriche	91
5.2.2	Rotatoria E_RT03	93
5.2.2.1	Verifiche geometriche	93
5.2.3	Rotatoria D_RT01	95
5.2.3.1	Verifiche geometriche	95
6	VIABILITA' SECONDARIE	97
6.1	COMUNE DI ELMAS	97
6.1.1	E_AS01	97
6.1.2	E_AS03	97
6.1.3	E_AS04	97
6.2	COMUNE DI ASSEMINI	98
6.2.1	A_AS01	98
6.2.2	A_AS02	98
6.2.3	A_AS04A	98
6.2.4	A_AS04B	98
6.2.5	A_AS05	98
6.3	COMUNE DI DECIMOMANNU:	98
6.3.1	D_AS02	98
6.3.2	D_AS03	99
6.3.3	D_AS06	99
6.3.4	D_AS07	99
6.3.5	D_AS09	99
6.4	VERIFICHE DI VISIBILITA' DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI A RASO	100
7	VIABILITA' MINORI	104
7.1	COMUNE DI ELMAS	104
7.1.1	E_AS02	104
7.2	COMUNE DI ASSEMINI	104
7.2.1	A_AS03	104

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.3	COMUNE DI DECIMOMANNU:	104
7.3.1	D_AS04	104
7.3.2	D_AS08	104
8	PAVIMENTAZIONE STRADALE	105
8.1	PREMESSA	105
8.2	ASSE PRINCIPALE, RAMPE DI SVINCOLO E STRADA DI SERVIZIO E_CM01	105
8.2.1	Scelta del pacchetto di pavimentazione	105
8.2.2	Verifica con il metodo AASHTO	106
8.2.2.1	Valutazione del traffico veicolare	107
8.2.2.2	Numero dei passaggi di veicoli commerciali previsto alla fine della "Vita utile"	107
8.2.2.3	Indice Strutturale (o Structural Number) SN della pavimentazione	110
8.2.2.4	Affidabilità percentuale R1 e fattore di Affidabilità Zr	111
8.2.2.5	Portanza del sottofondo	111
8.2.2.6	Numero massimo di passaggi di assi equivalenti da 8,2 ton	111
8.2.2.7	Verifica della pavimentazione – Fattore di sicurezza a fatica FS	112
8.3	STRADA DI SERVIZIO A_AS04C E STRADE SECONDARIE	114
8.4	STRADE MINORI (A DESTINAZIONE PARTICOLARE)	117
9	ALLEGATI	119
9.1	ASSE PRINCIPALE	119
9.1.1	Tabulato di tracciamento	119
9.1.2	Profilo longitudinale – dati	132
9.1.3	Verifiche di normativa planimetriche	139
9.1.4	Verifiche di normativa altimetriche	152
9.2	SVINCOLO SV01	162
9.2.1	Tabulati di tracciamento planimetrico	162
9.2.2	Profili longitudinali - dati	173
9.3	SVINCOLO SV02	180
9.3.1	Tabulati di tracciamento planimetrico	180
9.3.2	Profili longitudinali - dati	186
9.4	SVINCOLO SV03	193
9.4.1	Tabulati di tracciamento planimetrico	193
9.4.2	Profili longitudinali - dati	199
9.5	SVINCOLO SV04	206
9.5.1	Tabulati di tracciamento planimetrico	206

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

9.5.2	Profili longitudinali - dati	219
9.6	VIABILITÀ SECONDARIE	225
9.6.1	Tabulati di tracciamento	225
9.6.2	Profili longitudinali – dati	243
9.6.3	Verifiche di normativa planimetriche	254
9.6.4	Verifiche di normativa altimetriche	270

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

1 PREMESSA

L'intervento di cui alla presente relazione prevede l'adeguamento al tipo B (extraurbana principale) dal km 3+000 al km 15+600 della S.S.130.


Le scelte progettuali adottate trovano la loro genesi non solo secondo valutazioni di tipo trasportistico, ed economico, ma anche a causa dell'elevata incidentalità che caratterizza questa importante arteria, in uno con le esigenze del territorio attraversato, espresse nelle sedi opportune dai rappresentanti delle Amministrazioni Locali nel corso di numerosi incontri.

Dal punto di vista planimetrico il tracciato non si discosta sostanzialmente dall'esistente, trattandosi di un adeguamento. Altimetricamente, invece, il tracciato prevede importanti modifiche alle livellette, sia per l'inserimento degli svincoli a livelli sfalsati, sia per consentire la realizzazione delle opere di attraversamento idraulico e un'opportuna sopraelevazione del corpo stradale rispetto alla piana alluvionale, con la conseguenza che il corpo stradale è prevalentemente tra muri di sostegno o in rilevato. I tratti in rilevato/muri sono quindi intervallati da viadotti per la realizzazione di svincoli a livelli sfalsati e ponti per il superamento delle incisioni più importanti.

Nel seguito è riportato l'elenco delle viabilità presenti in progetto, con la loro definizione e classificazione ai sensi dell'Art. 2 Comma 2 del Codice della Strada (D.Lgs. 285/92).

Viabilità	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
AP_01 – Elmas	B – Strada extraurbana principale	Rete principale	2860.00
AP_02- Assemini	B – Strada extraurbana principale	Rete principale	4065.00
AP_03 - Decimomannu	B – Strada extraurbana principale	Rete principale	2391.10
E_CM01	B – Strada di servizio	Rete principale	2486.95
A_AS04C	B – Strada di servizio	Rete principale	3088.30


Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
Comune Di Elmas			
E_AS01	F – Strada locale	Rete locale	122.61
E_AS02	F – Strada locale	Rete locale	215.96
E_AS03	F – Strada locale	Rete locale	406.87
E_AS04	F – Strada locale	Rete locale	430.30

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
Comune Di Assemini			
A_AS01	F – Strada locale	Rete locale	206.30
A_AS03	F – Strada locale	Rete locale	59.03
A_AS04A	F – Strada locale	Rete locale	738.10
A_AS04B	F – Strada locale	Rete locale	329.23
A_AS05	E – Strada urbana	Rete secondaria	163.80
Comune Di Decimomannu			
D_AS02	F – Strada locale	Rete locale	640.00
D_AS03	F – Strada locale	Rete locale	155.60
D_AS04	F – Strada locale	Rete locale	892.00
D_AS06	F – Strada locale	Rete locale	215.80
D_AS07	F – Strada locale	Rete locale	844.00
D_AS08	F – Strada locale	Rete locale	80.00
D_AS09	F – Strada locale	Rete locale	352.25

Nella medesima tabella è stata inoltre riportata la rete stradale di appartenenza, in conformità a quanto stabilito nel DM 05/11/2001.


A tal proposito si precisa che, mentre per le E_CM01 e A_AS04C valgono i criteri progettuali di cui al DM 05/11/2001, le restanti sono brevi viabilità di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi, come accessi a fondi agricoli o, più in generale, strade vicinali. Pertanto, le viabilità minori sono da considerarsi a destinazione particolare, e quindi per esse non sono applicabili i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto", come precisato al punto 3.5 del DM 05/11/2001.

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione è stata eseguita nel rispetto della normativa vigente:

- D.L. 30.04.1992 n.285 "Nuovo Codice della Strada" 8G.U. 18.05.1992 n.114 suppl.) Modificato ed integrato dal D.L. 10.10.1993 n.360 (G.U. 15.09.1993 n.217 suppl.);
- D.P.R. 16.12.1992 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (G.U. 28.12.1992 n.303 suppl.);
- D.P.R. 16.09.1996 n.610 "Regolamento recante modifiche al D.P.R. 16.12.1992 n.495, concernente il regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo Codice della strada" e s.m.i.;
- D.M. 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22.04.2004 "Modifica del decreto 05.11.2001 n.6792, relativo alle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- CNR B.U. n.77 del 5/5/80 "Istruzioni per la redazione dei progetti stradali";
- CNR B.U. n.178 del 15/9/95 "Catalogo delle pavimentazioni stradali";
- L. 29 luglio 2010 n.210 – Disposizioni in materia di sicurezza stradale;
- Direttiva LL.PP. 24.10.2000 – Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione (G.U.28.12.2000 n.301);
- D.M. 18.02.1992 n.223 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza "e s.m.i.;
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004: "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04): "Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".
- Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007: "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004".
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Norme UNI EN 1317: "Barriere di sicurezza stradali":

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

- ✓ UNI EN 1317-1:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova";
- ✓ UNI EN 1317-2:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari";
- ✓ UNI EN 1317-3:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto";
- ✓ UNI ENV 1317-4:2003 "Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza";
- ✓ UNI EN 1317-5:2012 "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli".
- DM 28.06.2011 (Gu n. 233 del 06.10.2011): "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

3 ASSE PRINCIPALE

3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONE TIPO

Le caratteristiche geometriche adottate per la piattaforma stradale sono conformi a quelle del tipo B, definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", alla quale la S.S. 130 è assimilabile per esigenze funzionali e di traffico. La piattaforma stradale dell'asse principale è costituita da due carreggiate con due corsie per senso di marcia da m. 3.75 ciascuna fiancheggiata da due banchine di 1.75 m. ciascuna.

L'intervallo di velocità di progetto è 70-120 km/h.

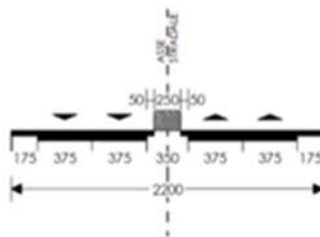


Figura 1. Piattaforma stradale tipo B (D.M. 05.11.2001).

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta con sottostante collettore di drenaggio (ove necessario); la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

La trincea è protetta al ciglio di un fosso di guardia.

Nel caso di piattaforma tra muri di sostegno, è previsto l'utilizzo di strutture prefabbricate sormontate da un cordolo in c.a., su cui alloggerà la barriera di sicurezza, eventualmente integrata con barriera anti-umore, ove ritenuta necessaria per la presenza di ricettori sensibili.

Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

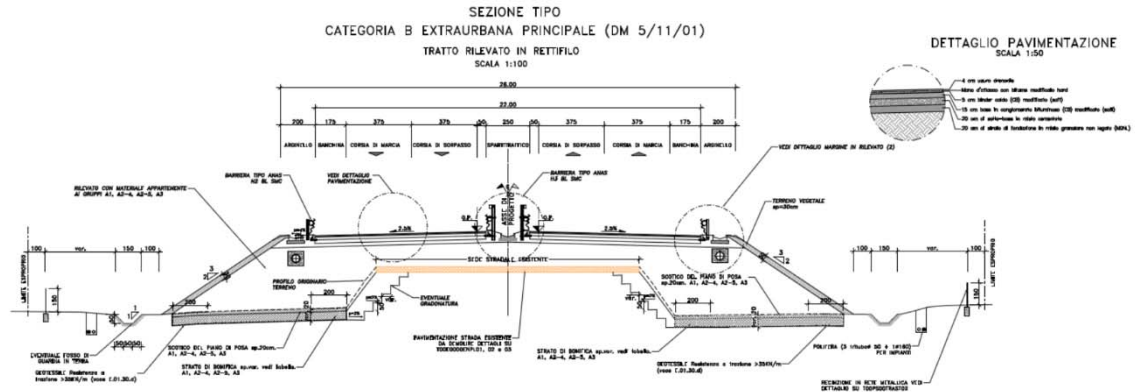


Figura 2. Sezione tipo B in rilevato.

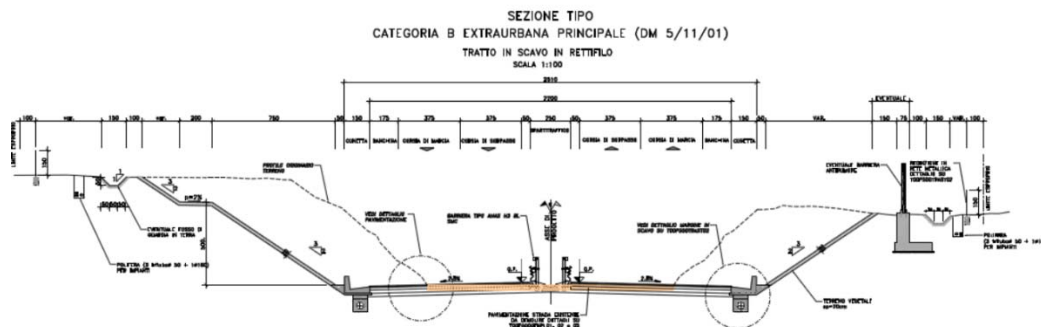


Figura 3. Sezione tipo B in trincea

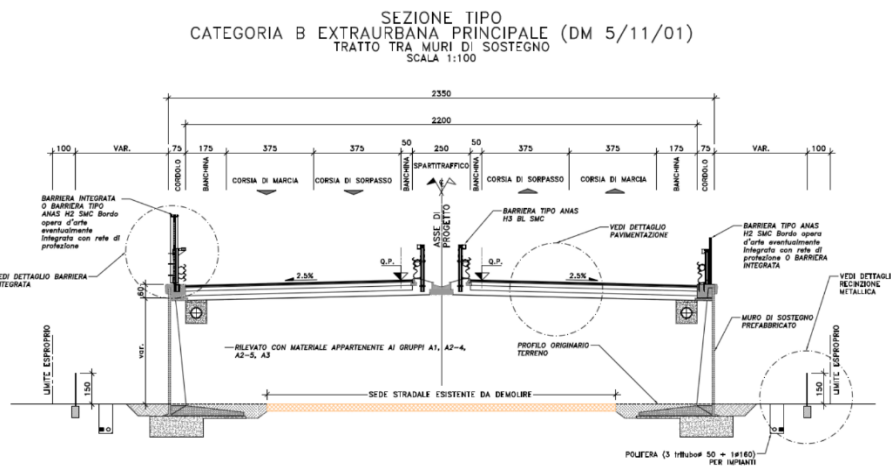



Figura 4. Sezione tipo B tra muri

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

3.2 VERIFICHE DELLA RISPONDEZZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001

Le verifiche di normativa sono state eseguite mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "Civil 3D" di Autodesk. In particolare, il programma consente la verifica, in tempo reale, delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato rispetto ai parametri previsti dalla normativa di riferimento (DM 05/11/2001).

3.2.1 Andamento planimetrico

3.2.1.1 Rettifili

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive valori massimi e minimi in funzione della velocità di progetto. In particolare, il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. Esso è dato dalla relazione seguente:

$$L_r = 22 \times V_{pMax}$$

Il valor minimo si pone, invece, l'obiettivo di garantire la percezione del rettifilo stesso e la normativa prevede i valori di cui alla seguente tabella, in cui la velocità è la massima desunta dal diagramma delle velocità per il rettifilo considerato:

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

I rettifili in progetto rispettano interamente tali limitazioni e nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le relative verifiche di normativa.

3.2.1.2 Curve circolari

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio costante è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- a) Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001 che risulta pari a 178 metri per strade di tipo B (extraurbane principali);
- b) Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:
 - ✓ per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$
 - ✓ per $L \geq 300$ $R \geq 400\text{ m}$.
- c) Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita sulla scorta del diagramma in calce controllando, come previsto dalla normativa per strade di tipo B, che il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "buona".

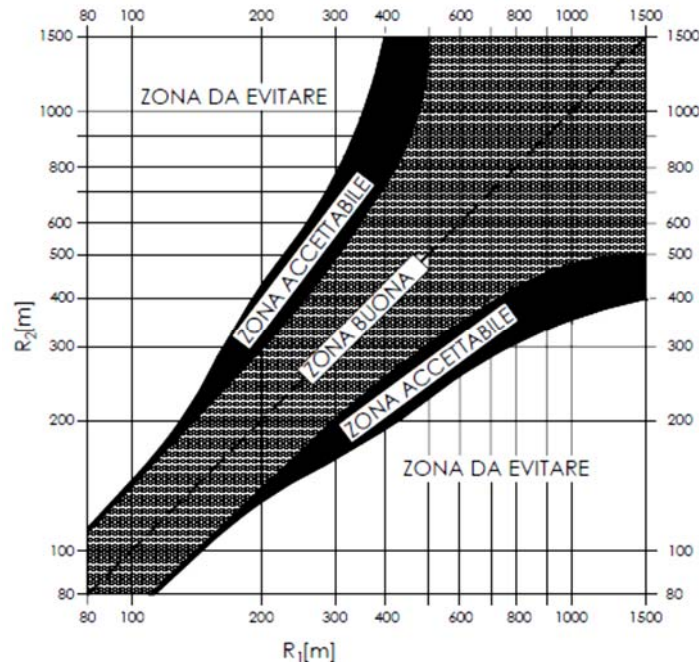


Figura 5. D.M. 05.11.2001 - Abaco figura 5.2.2.a.

- d) Lunghezza minima delle curve circolari: la norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti, deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a $L_{c,min} \geq 2.5v_P$ con v_P in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed $L_{c,min}$ in m. Le curve in progetto rispettano interamente i criteri stabiliti dalla normativa. Anche per tali elementi del tracciato le verifiche sono riportate in calce alla presente relazione.

3.2.1.3 Curve a raggio variabile

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio variabile (clotoidi) è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- a) Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo)

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


$$A \geq A_{min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

c = contraccolpo (m/s³);

v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

q_i = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

q_f = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

g = accelerazione di gravità.

Trascurando il secondo termine dell'espressione del radicando e assumendo per il contraccollo (m/s³) il valore limite:

$$c_{\max} = \frac{50,4}{V}$$

si ottiene:

$$A \geq 0,021 \times V^2$$

dove V (velocità di progetto, ancora desunta dal diagramma di velocità) è espressa in km/h.

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

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

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

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$


La somma $q_i + q_f$ è espressa in valore assoluto.

c) Criterio 3 (Ottico)

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

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

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

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

$$A \leq R$$

Le curve in progetto rispettano interamente i criteri stabiliti dalla normativa. Anche per tali elementi del tracciato le verifiche sono riportate in calce alla presente relazione.

A tal proposito si precisa che per la curva num. 2 (Lunghezza=447.923m, Raggio=7500 m.) non è stato previsto l'inserimento di clotoidi, poiché $R = R' = 7500$ m. (paragrafo 5.2.4 DM 05/11/2001). Ciò significa che, dal punto di vista dinamico e di percezione ottica, la curva non differisce sostanzialmente dai rettili che la precedono e la seguono. A ciò aggiuntasi che le curve di transizione non avrebbero svolto la loro funzione, data l'ampiezza del raggio e il basso angolo di deviazione, che non avrebbe consentito la scelta di un parametro di scala A adeguato ai criteri normativi.

3.2.1.4 Allargamento della carreggiata in curva

Nei tratti di strada in curva, per assicurare un franco fra i veicoli costante, la normativa prescrive per ciascuna corsia un allargamento in funzione del raggio della curva stessa. Gli allargamenti per la sicura iscrizione dei veicoli non sono necessari per le curve in progetto.

3.2.2 Andamento altimetrico

Sono brevemente richiamati alcuni dei criteri introdotti dalla normativa (DM 05/11/2001) per la verifica degli elementi altimetrici del tracciato stradale per le nuove realizzazioni.

3.2.2.1 Livellette

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/2001 per strade di tipo B (extraurbane principali), è pari al 6%. La pendenza massima adottata è pari al 3,23% e pertanto tutte le pendenze sono coerenti con i dettami normativi.


3.2.2.2 Raccordi verticali convessi (dossi)

Affinché su un raccordo convesso sia garantita la sicurezza è necessario che il conducente di un veicolo possa vedere un ostacolo (fisso o mobile) almeno ad una distanza D dipendente dalla velocità di progetto e dalle caratteristiche della strada da un'altezza h_1 (altezza dell'occhio del conducente) con l'obiettivo di osservare un ostacolo dell'altezza h_2 di 10 cm. In conformità a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) è determinato come di seguito:

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

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

- se invece $D > L$

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

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

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare [m]

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

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

h_2 = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma $h_1 = 1.10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0.10$ m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia è verificata la possibilità di vedere il limite più lontano della corsia adiacente a quella impegnata dal conducente.

3.2.2.3 Raccordi verticali concavi (sacche)

Durante le ore diurne, la presenza di un raccordo concavo non crea nessun problema di visibilità, ma durante le ore notturne, invece, si possono formare delle zone d'ombra, dovute all'interazione tra le caratteristiche geometriche della strada e l'ampiezza del fascio luminoso prodotto dai fari dei veicoli. Il raggio minimo del raccordo concavo R_v è quindi calcolato, secondo la normativa, come segue:

- se $D < L$ (sviluppo del raccordo) si ha:

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

- se $D > L$

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

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m]

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

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

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale. Si pone di norma $h = 0.5$ m;

ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo. Si pone di norma $\vartheta = 1^\circ$.

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche di normativa, che sono sempre soddisfatte.

3.2.3 Pendenze trasversali della piattaforma

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, sintetizzati nel diagramma seguente:

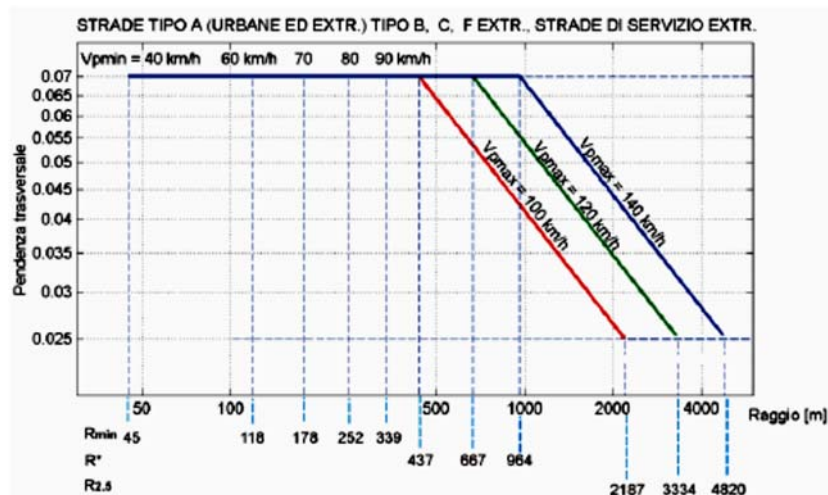


Figura 6. D.M. 05.11.2001 - Abaco per il calcolo delle pendenze trasversali.

A questo proposito si precisa che la piattaforma è a falda unica, con pendenza in rettifilo pari al - 2.50%, come richiesto dalla normativa:

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

Figura 7. D.M. 05.11.200 - Pendenze trasversali delle piattaforme nei rettifili

3.2.4 Diagramma delle velocità


Le verifiche della corretta progettazione comportano la redazione del diagramma delle velocità per ogni senso di marcia. Esso è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. L'esame del diagramma delle velocità prevede due verifiche, e in particolare:

$$Dt \leq Dr$$

$$Dt \leq Dv$$

Dove

- Dt è la distanza di transizione, definita come la distanza necessaria per passare dal valore V_{P1} a quello V_{P2} con un accelerazione/decelerazione di $0,8 \text{ m/sec}^2$, deve essere sufficiente a consentire il

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

riconoscimento dell'elemento o di eventuali ostacoli. Tale distanza di transizione è funzione della differenza di velocità fra i due elementi, della velocità media fra i due elementi e dell'accelerazione (0.80 m/s^2);

- Dr è la distanza di riconoscimento, definita come la lunghezza massima del tratto di strada entro la quale il conducente può riconoscere eventuali ostacoli e avvenimenti. E' funzione della velocità di progetto dell'elemento di raggio maggiore;
- Dv è la distanza di visuale libera nel tratto che precede la curva circolare.

3.2.5 Verifiche di visibilità

3.2.5.1 Visuali libere

La presenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. La distanza di visuale libera è definita dalla normativa come la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico, atmosferiche e d'illuminazione. La distanza di visuale libera nel caso specifico deve essere confrontata con:

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


Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto e in corrispondenza di punti singolari anche quella del cambio corsia.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto e quella di cambio corsia, entrambe calcolate in base al diagramma della velocità: se la visuale libera disponibile è insufficiente ad assicurare l'arresto e/o il cambio corsia, si è proceduto a un allargamento della carreggiata, in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità determinate a seguito degli allargamenti necessari.

3.2.5.2 Distanza di visibilità per l'arresto

La visuale libera per l'arresto e la distanza di visibilità per l'arresto sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.

Il diagramma riporta i valori della visuale libera e della distanza di visibilità per l'arresto da cui si evince che il tracciato è verificato.

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

3.2.5.3 Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia

La visuale libera e la distanza di visibilità per il cambio corsia sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.

Il diagramma riporta i valori della visuale libera e della distanza di visibilità per il cambio corsia, da cui si evince che il tracciato è verificato ovunque detta verifica è stata necessaria, ossia in prossimità degli svincoli.

All'uopo si precisa che è stata posta particolare attenzione al coordinamento piano altimetrico dell'asse principale e delle rampe di svincolo, facendo in modo che l'ago delle corsie d'uscita fosse sempre ubicato distante dai raccordi verticali, proprio per massimizzare la visibilità per il cambio corsia.

3.3 LIVELLO DI SERVIZIO

Il Livello di Servizio dell'asse principale è stato valutato utilizzando la metodologia messa a punto nell'Highway Capacity Manual (2000) per le Freeways, cui corrispondono le nostre autostrade (tipo A) e strade extraurbane principali (tipo B), come appunto la SS130.

I parametri che influenzano il Livello di Servizio e la relativa metodologia di calcolo sono dettagliati nel Capitolo 23 - Basic Freeway Segments dell'HCM.

Il parametro della circolazione che individua il LOS è la densità veicolare D, espressa in autovetture/km/corsia e calcolata come rapporto tra portata e velocità.

Si definisce FFS (Free Flow Speed) la velocità che un autoveicolo può mantenere in "condizioni base", ossia condizioni ottimali, in corrispondenza delle quali si raggiungono i massimi valori della capacità e delle portate compatibili con ciascun LOS. In base alle indicazioni dell'HCM esse risultano dal prospetto seguente:

EXHIBIT 13-5. REQUIRED INPUT DATA AND DEFAULT VALUES FOR BASIC FREEWAY SEGMENTS

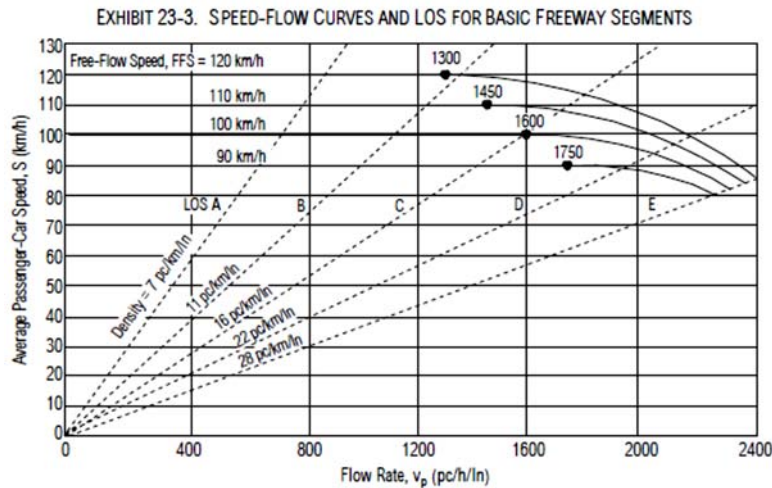
Required Data	Defaults
Geometric Data	
Number of lanes	-
Lane width	3.6 m
Lateral clearance	3.0 m
Interchange density	-
Specific grade or general terrain	Level
Base free-flow speed	120 km/h rural, 110 km/h urban
Demand Data	
Length of analysis period	15 min
Peak-hour factor	0.88 rural, 0.92 urban
Percentage of heavy vehicles	10% rural, 5% urban
Driver population factor	1.00

I livelli di servizio sono quelli riportati nella tabella seguente:

LOS	Density Range (pc/km/ln)
A	0-7
B	> 7-11
C	> 11-16
D	> 16-22
E	> 22-28
F	> 28

Nell'HCM si precisa che, per $90 \leq \text{FFS} \leq 120$ km/h e valori di portata $Q \leq Q^* = 3100 - 15\text{FFS}$, la velocità media è costante e pari alla velocità di flusso libero (FFS).

Per $Q^* \leq Q < C = 1800 + 5\text{FFS}$ (C = capacità) la velocità è desumibile dal grafico seguente:



Nel grafico sono inoltre delimitate con linee tratteggiate le regioni del piano che individuano i LOS nelle condizioni base.

Quando non sussistono le condizioni base, è necessario determinare l'effettiva velocità di flusso libero e il tasso di flusso (riferito a 15 minuti) espresso in autovetture equivalenti per ora e per corsia. Nel caso di nuove viabilità è possibile stimare la velocità di flusso libero mediante la seguente relazione:

$$\text{FFS} = \text{BFFS} - f_{LW} - f_{LC} - f_N - f_{ID}$$

dove:

FFS = velocità effettiva a flusso libero (km/h);

BFFS = velocità a flusso libero in condizioni base. Essa può essere assunta pari alla media pesata ottenuta dal diagramma di velocità, assumendo come pesi le lunghezze dei singoli elementi. Nel nostro caso risulta $\text{BFFS} = V_{P_{\max}} = 120$ km/h;

f_{LW} = riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h);

f_{LC} = riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h);

f_N = riduzione di velocità per il numero di corsie di marcia – solo per autostrade urbane (km/h);

f_{ID} = riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli (km/h).

I valori numerici dei fattori di riduzione sopra riportati sono desumibili dalle tabelle seguenti:

EXHIBIT 23-4. ADJUSTMENTS FOR LANE WIDTH

Lane Width (m)	Reduction in Free-Flow Speed, f_{LW} (km/h)
3.6	0.0
3.5	1.0
3.4	2.1
3.3	3.1
3.2	5.6
3.1	8.1
3.0	10.6

EXHIBIT 23-5. ADJUSTMENTS FOR RIGHT-SHOULDER LATERAL CLEARANCE

Right-Shoulder Lateral Clearance (m)	Reduction in Free-Flow Speed, f_{LC} (km/h)			
	Lanes in One Direction			
	2	3	4	≥ 5
≥ 1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
1.5	1.0	0.7	0.3	0.2
1.2	1.9	1.3	0.7	0.4
0.9	2.9	1.9	1.0	0.6
0.6	3.9	2.6	1.3	0.8
0.3	4.8	3.2	1.6	1.1
0.0	5.8	3.9	1.9	1.3

EXHIBIT 23-6. ADJUSTMENTS FOR NUMBER OF LANES

Number of Lanes (One Direction)	Reduction in Free-Flow Speed, f_N (km/h)
≥ 5	0.0
4	2.4
3	4.8
2	7.3

Note: For all rural freeway segments, f_N is 0.0.

EXHIBIT 23-7. ADJUSTMENTS FOR INTERCHANGE DENSITY

Interchanges per Kilometer	Reduction in Free-Flow Speed, f_{ID} (km/h)
≤ 0.3	0.0
0.4	1.1
0.5	2.1
0.6	3.9
0.7	5.0
0.8	6.0
0.9	8.1
1.0	9.2
1.1	10.2
1.2	12.1

Dal volume dell'ora di punta in una direzione si determina la portata oraria (o tasso di flusso) media per corsia e per il quarto d'ora di picco, espressa in autovetture equivalenti. Per ottenere questo dato si utilizza la seguente relazione:

$$v_P = \frac{V}{PHF \times N \times f_{HV} \times f_P}$$


in cui:

v_P = portata oraria media per corsia (autovetture equivalenti/h);

V = volume di progetto in una direzione (veicoli/h);

PHF = fattore dell'ora di punta;

N = numero di corsie per direzione;

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

f_{HV} = coefficiente che tiene conto dei veicoli lenti;

f_P = coefficiente correttivo per utenti non abituali.

Per quanto riguarda il fattore dell'ora di punta esso è generalmente compreso tra 0.80 e 0.95. Nel nostro caso assumeremo il valore medio di 0.88.

L'influenza dei veicoli lenti è portata in conto mediante la seguente relazione:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

P_T e P_R sono, rispettivamente, le percentuali dei mezzi pesanti e dei veicoli turistici. E_T e E_R sono, invece, gli equivalenti in autovetture dei mezzi pesanti e di quelli turistici, desumibili dalla seguente tabella:

EXHIBIT 23-8. PASSENGER-CAR EQUIVALENTS ON EXTENDED FREEWAY SEGMENTS

Factor	Type of Terrain		
	Level	Rolling	Mountainous
E_T (trucks and buses)	1.5	2.5	4.5
E_R (RVs)	1.2	2.0	4.0

I dati di traffico per le valutazioni del LOS sono stati desunti dal documento di analisi trasportistica, con le relative elaborazioni, allegato al presente progetto. Il Livello di Servizio è stato calcolato per le seguenti tratte, in entrambe le direzioni di marcia:

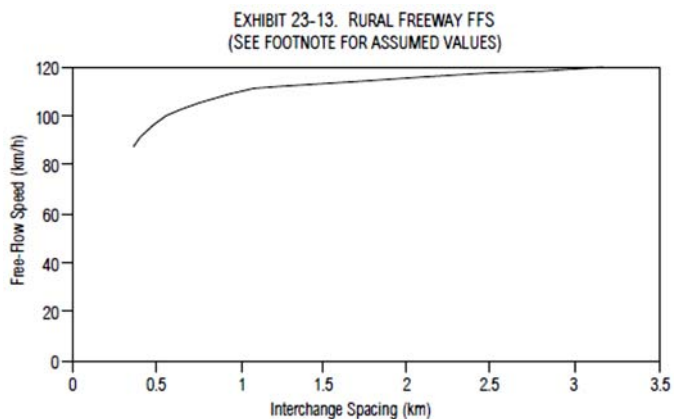
- Tratto Elmas aeroporto;
- Tratto Elmas SV01 - svincolo SP2 Pedemontana;
- Tratto svincolo SP2 Pedemontana - SV04 Decimomannu.

3.3.1 **Tratta Elmas – Svincolo aeroporto**


Il tratto tra Elmas e lo svincolo aeroporto ha una lunghezza di circa 1.20 km.

Dall'analisi dei dati di traffico è emerso che la percentuale di veicoli pesanti è pari al 2% circa. Inoltre la distribuzione del flusso nell'ora di punta è pari al 57% in direzione Iglesias e 43% in direzione Cagliari, anche in virtù della realizzazione di una strada di servizio.

Nella direzione Iglesias sono presenti tre intersezioni, con una densità di 2.60 intersezioni/km, mentre nella direzione opposta (direzione Cagliari) la densità è invece di 0.80 intersezioni/km.



L'Exhibit 23.7 dell'HCM (tabella del fattore di riduzione della velocità per la frequenza degli svincolo f_{ID})

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


contempla densità fino a 1.20 intersezioni/km. Pertanto è stato necessario ricorrere all'Exhibit 23.13, dove è diagrammata FFS (velocità effettiva di flusso libero) in funzione della densità di svincoli per le "rural freeway". Dal diagramma si evince che, data la densità d'intersezioni prevista, $FFS \cong 85$ km/h. Pertanto il calcolo del LOS in direzione Iglesias è il seguente:

Calcolo LOS

Dir. Iglesias

Definizione	Valore	Descrizione
BFFS	85	Velocità a flusso libero in condizioni base (km/h)
f_{LW}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h)
f_{LC}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h)
f_N	0	Riduzione di velocità per il numero di corsie (solo per autostrade urbane) (km/h)
f_{ID}	0	Riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli
FFS	85	Velocità a flusso libero (km/h)
TGM	40900	Traffico giornaliero medio
K	0.09	Fattore dell'ora di punta sul TGM
D*	57%	Distribuzione del flusso nell'ora di punta in una direzione
V	2098	Volume di progetto
N	2	Numero di corsie per direzione
PHF	0.88	Fattore dell'ora di punta
P_T	2.0%	Percentuale di veicoli pesanti commerciali sul numero di veicoli totale
P_R	0.0%	Percentuale di veicoli turistici sul numero di veicoli totale
E_T	1.5	Coefficienti di equivalenza per veicoli pesanti commerciali
E_R	1.2	Coefficienti di equivalenza per veicoli turistici
f_{HV}	0.99	Coefficiente correttivo per veicoli lenti
f_p	1	Coefficiente correttivo per utenti non abituali
V_p	2408	Portata oraria media per direzione di marcia (autovetture equivalenti/ora)
Q^*	3650	Limite di portata oraria costante per corsia (autovetture equivalenti/ora)
D	14.17	Densità (autovetture/km/corsia)
LOS	C	Livello di servizio

Si precisa che il valore di 85 km/h è stato attribuito a BFFS, ma è stato posto pari a 0 il fattore f_{ID} poiché la riduzione di velocità per la densità delle intersezioni è stata già scontata utilizzando il diagramma di

S.S. 130 "Iglesiente"		 GRUPPO FS ITALIANE
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


cui all'Exhibit 23.13 dell'HCM.

Il Los in direzione Cagliari è il seguente:

Calcolo LOS		Dir. Cagliari
Definizione	Valore	Descrizione
BFFS	120	Velocità a flusso libero in condizioni base (km/h)
f_{LW}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h)
f_{LC}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h)
f_N	0	Riduzione di velocità per il numero di corsie (solo per autostrade urbane) (km/h)
f_{ID}	6	Riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli
FFS	114	Velocità a flusso libero (km/h)
TGM	40900	Traffico giornaliero medio
K	0.09	Fattore dell'ora di punta sul TGM
D*	43%	Distribuzione del flusso nell'ora di punta in una direzione
V	1583	Volume di progetto
N	2	Numero di corsie per direzione
PHF	0.88	Fattore dell'ora di punta
P_T	2.0%	Percentuale di veicoli pesanti commerciali sul numero di veicoli totale
P_R	0.0%	Percentuale di veicoli turistici sul numero di veicoli totale RVs
E_T	1.5	Coefficienti di equivalenza per veicoli pesanti commerciali
E_R	1.2	Coefficienti di equivalenza per veicoli turistici RVs
f_{HV}	0.99	Coefficiente correttivo per veicoli lenti
f_p	1	Coefficiente correttivo per utenti non abituali
V_p	1817	Portata oraria media per direzione di marcia (autovetture equivalenti/ora)
Q*	2780	Limite di portata oraria costante per corsia (autovetture equivalenti/ora)
D	7.97	Densità (autovetture/km/corsia)
LOS	B	Livello di servizio

3.3.2 Tratto Elmas SV01 - svincolo SP2 Pedemontana

Il tratto tra Elmas SV01 e lo svincolo SP2 Pedemontana ha una lunghezza di circa 4.00 km, con una densità di intersezioni pari a 0.50 intersezioni/km in entrambe le direzioni.

S.S. 130 "Iglesiente"		 GRUPPO FS ITALIANE
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Dall'analisi dei dati di traffico è emerso che la percentuale di veicoli pesanti è pari al 7% circa. Inoltre la distribuzione del flusso nell'ora di punta è pari al 43% in direzione Iglesias e 57% in direzione Cagliari.


Il calcolo del LOS in direzione Iglesias è il seguente:

Calcolo LOS

Dir. Iglesias

Definizione	Valore	Descrizione
BFFS	120	Velocità a flusso libero in condizioni base (km/h)
f_{LW}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h)
f_{LC}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h)
f_N	0	Riduzione di velocità per il numero di corsie (solo per autostrade urbane) (km/h)
f_{ID}	2.1	Riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli
FFS	118	Velocità a flusso libero (km/h)
TGM	36219	Traffico giornaliero medio
K	0.09	Fattore dell'ora di punta sul TGM
D*	43%	Distribuzione del flusso nell'ora di punta in una direzione
V	1402	Volume di progetto
N	2	Numero di corsie per direzione
PHF	0.88	Fattore dell'ora di punta
P_T	7.0%	Percentuale di veicoli pesanti commerciali sul numero di veicoli totale
P_R	0.0%	Percentuale di veicoli turistici sul numero di veicoli totale RVs
E_T	1.5	Coefficienti di equivalenza per veicoli pesanti commerciali
E_R	1.2	Coefficienti di equivalenza per veicoli turistici RVs
f_{HV}	0.97	Coefficiente correttivo per veicoli lenti
f_p	1	Coefficiente correttivo per utenti non abituali
V_p	1649	Portata oraria media per direzione di marcia (autovetture equivalenti/ora)
Q^*	2663	Limite di portata oraria costante per corsia (autovetture equivalenti/ora)
D	6.99	Densità (autovetture/km/corsia)
LOS	B	Livello di servizio

Il calcolo del LOS in direzione Cagliari è il seguente:

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Calcolo LOS


Dir. Cagliari

Definizione	Valore	Descrizione
BFFS	120	Velocità a flusso libero in condizioni base (km/h)
f_{LW}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h)
f_{LC}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h)
f_N	0	Riduzione di velocità per il numero di corsie (solo per autostrade urbane) (km/h)
f_{ID}	2.1	Riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli
FFS	118	Velocità a flusso libero (km/h)
TGM	36219	Traffico giornaliero medio
K	0.09	Fattore dell'ora di punta sul TGM
D*	57%	Distribuzione del flusso nell'ora di punta in una direzione
V	1858	Volume di progetto
N	2	Numero di corsie per direzione
PHF	0.88	Fattore dell'ora di punta
P_T	7.0%	Percentuale di veicoli pesanti commerciali sul numero di veicoli totale
P_R	0.0%	Percentuale di veicoli turistici sul numero di veicoli totale RVs
E_T	1.5	Coefficienti di equivalenza per veicoli pesanti commerciali
E_R	1.2	Coefficienti di equivalenza per veicoli turistici RVs
f_{HV}	0.97	Coefficiente correttivo per veicoli lenti
f_P	1	Coefficiente correttivo per utenti non abituali
V_p	2185	Portata oraria media per direzione di marcia (autovetture equivalenti/ora)
Q*	2663	Limite di portata oraria costante per corsia (autovetture equivalenti/ora)
D	9.27	Densità (autovetture/km/corsia)
LOS	B	Livello di servizio

3.3.3 Tratto svincolo SP2 Pedemontana - SV04 Decimomannu

Il tratto tra lo svincolo SP2 Pedemontana e lo svincolo SV04 Decimomannu ha una lunghezza di circa 7.00 km, con una densità di intersezioni pari a 0.70 intersezioni/km in direzione Iglesias e 0.6 in direzione Cagliari.

Dall'analisi dei dati di traffico è emerso che la percentuale di veicoli pesanti varia dal 9% al 13% circa e,

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

a vantaggio di sicurezza, è stato scelto il valore massimo. Inoltre la distribuzione del flusso nell'ora di punta è pari al 46% in direzione Iglesias e 57% in direzione Cagliari.

Il calcolo del LOS in direzione Iglesias è il seguente:

Calcolo LOS

Dir. Iglesias

Definizione	Valore	Descrizione
BFFS	120	Velocità a flusso libero in condizioni base (km/h)
f_{LW}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h)
f_{LC}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h)
f_N	0	Riduzione di velocità per il numero di corsie (solo per autostrade urbane) (km/h)
f_{ID}	5	Riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli
FFS	115	Velocità a flusso libero (km/h)
TGM	26585	Traffico giornaliero medio
K	0.09	Fattore dell'ora di punta sul TGM
D*	46%	Distribuzione del flusso nell'ora di punta in una direzione
V	1101	Volume di progetto
N	2	Numero di corsie per direzione
PHF	0.88	Fattore dell'ora di punta
P_T	13.0%	Percentuale di veicoli pesanti commerciali sul numero di veicoli totale
P_R	0.0%	Percentuale di veicoli turistici sul numero di veicoli totale RVs
E_T	1.5	Coefficienti di equivalenza per veicoli pesanti commerciali
E_R	1.2	Coefficienti di equivalenza per veicoli turistici RVs
f_{HV}	0.94	Coefficiente correttivo per veicoli lenti
f_p	1	Coefficiente correttivo per utenti non abituali
V_p	1332	Portata oraria media per direzione di marcia (autovetture equivalenti/ora)
Q^*	2750	Limite di portata oraria costante per corsia (autovetture equivalenti/ora)
D	5.79	Densità (autovetture/km/corsia)
LOS	A	Livello di servizio

Il calcolo del LOS in direzione Cagliari è il seguente:

Calcolo LOS


Dir. Cagliari

Definizione	Valore	Descrizione
BFFS	120	Velocità a flusso libero in condizioni base (km/h)
f_{LW}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza delle corsie (km/h)
f_{LC}	0	Riduzione di velocità per insufficiente larghezza degli spazi laterali liberi da ostacoli (km/h)
f_N	0	Riduzione di velocità per il numero di corsie (solo per autostrade urbane) (km/h)
f_{ID}	3.9	Riduzione di velocità dovuta alla frequenza degli svincoli
FFS	116	Velocità a flusso libero (km/h)
TGM	26585	Traffico giornaliero medio
K	0.09	Fattore dell'ora di punta sul TGM
D*	54%	Distribuzione del flusso nell'ora di punta in una direzione
V	1292	Volume di progetto
N	2	Numero di corsie per direzione
PHF	0.88	Fattore dell'ora di punta
P_T	13.0%	Percentuale di veicoli pesanti commerciali sul numero di veicoli totale
P_R	0.0%	Percentuale di veicoli turistici sul numero di veicoli totale RVs
E_T	1.5	Coefficienti di equivalenza per veicoli pesanti commerciali
E_R	1.2	Coefficienti di equivalenza per veicoli turistici RVs
f_{HV}	0.94	Coefficiente correttivo per veicoli lenti
f_P	1	Coefficiente correttivo per utenti non abituali
V_p	1564	Portata oraria media per direzione di marcia (autovetture equivalenti/ora)
Q*	2717	Limite di portata oraria costante per corsia (autovetture equivalenti/ora)
D	6.73	Densità (autovetture/km/corsia)
LOS	B	Livello di servizio

3.3.4 Conclusioni

I risultati esposti dimostrano che l'adeguamento a tipo B della SS130 è pienamente compatibile con gli obiettivi di funzionalità del DM 05/11/2001 (LoS B).

Le residue criticità, derivanti da vincoli territoriali e comunali (tipicamente la necessità di riconnettere la SS130 con il tessuto stradale esistente e di previsione) sono rimaste contenute nella sola tratta Elmas

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

– svincolo aeroporto, dove il Livello di Servizio registrato per la sola direzione Iglesias (LoS C) è dovuto alla tipologia d'intervento ed ai vincoli territoriali di cui la progettazione ha dovuto tenere conto.

3.4 TRONCHI DI TRANSIZIONE

I tronchi di transizione iniziali e finali sono preceduti/seguiti da tratti di strada dell'esistente SS130 a carreggiate separate con due corsie di marcia. Sebbene sia riconducibile secondo il nuovo Codice delle Strada a una strada extraurbana principale, e ci sia una sostanziale continuità fra la piattaforma stradale esistente e quella di progetto, l'effettiva larghezza della piattaforma è inferiore a quella di una tipo B.

Le misure fatte sulla cartografia fanno ritenere che ci sia, mediamente, una semi-carreggiata di dimensioni variabili tra circa 6,20 e 9.00 m, inclusivi di banchine.

La velocità consentita sulla strada esistente è di 90 km/h (in prossimità degli svincoli è limitata da segnaletica a 70), corrispondente a una velocità di progetto $V_p = 100$ km/h.

Per questo motivo il diagramma di velocità di progetto è stato fatto iniziare con $V_p=100$ km/h.

In particolare si assume, a favore di sicurezza, che l'intero tronco di transizione debba essere percorso già alla inferiore delle V_p dell'intervallo 100-120, e che si debba quindi segnalare il limite di velocità di 90 km/h prima della riduzione di larghezza della carreggiata. Viceversa, il limite di 110 sarà apposto solo a valle dell'allargamento.

Applicando la formula:

$$L = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2 * 12.96 * a_c}$$


con $a_c=0.8$ m/s², si ottiene che la distanza necessaria per accelerare/decelerare da 100 a 120 km/h è pari a $L = 212.00$ m, e si imporrà quindi il limite di velocità adeguatamente prima dell'inizio della transizione.

La lunghezza delle transizioni è sempre inferiore allo spazio di accelerazione/decelerazione di 212 m.

I tratti di raccordo a inizio e fine lotto, lungo cui avviene il cambio di sezione, sono stati calcolati con gli stessi criteri, indicati dal DM 19/04/2006, con cui sono dimensionati i tratti di raccordo delle corsie di accumulo e d'immissione nelle intersezioni stradali a raso.

Il succitato decreto prescrive (par. 4.3) che la lunghezza del tratto di raccordo L_r , debba essere pari a:

$$L_r = 0.6 * V_p * \sqrt{\text{allarg}}$$

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Dove:

- V_p = velocità di progetto della strada principale, così come desunta dal diagramma di velocità in quel punto;
- allarg = allargamento della piattaforma

A favore di sicurezza si considera, in ogni caso, $V_p = 120$ km/h.

3.4.1 Tronco di transizione iniziale Elmas

Il tronco di transizione inizia al km 0+000.00.

Le misure fatte sulla cartografia fanno ritenere che ci sia mediamente una semi-carreggiata di circa 9.00 m., inclusivi di banchine.

L'allargamento della carreggiata è quindi pari a $9.75 - 9.00 = 0.75$ m

$$L_r = 62.50 \text{ m.}$$

3.4.2 Tronco di transizione finale Elmas

Il tronco di transizione finale inizia al km 2+750.00.

Le misure fatte sulla cartografia fanno ritenere che ci sia mediamente una semi-carreggiata di circa 6.35 m, inclusivi di banchine.

L'allargamento della carreggiata è quindi pari a $9.75 - 6.35 = 3.40$ m.

$$L_r = 133.00 \text{ m.}$$


Si segnala che lungo tale tratto è presente anche una corsia di accelerazione proveniente dallo svincolo SV02. Oggi la velocità puntuale da diagramma, in base alla quale dimensionare la corsia, sarebbe di 100 km/h per i ragionamenti prima esposti. Tuttavia si è immaginato che, in caso di futuro adeguamento del resto della strada e quindi d'innalzamento della V_p nel tratto, si sarebbe avuta una corsia di lunghezza inadeguata.

Si è scelto, pertanto, di dimensionare la carreggiata fisica in base ad una V_p di 120 km/h, ma di zebrare la parte in eccesso, onde avere una segnaletica congruente con l'effettiva V_p puntuale di 100 km/h.

3.4.3 Tronco di transizione iniziale Assemini

Il tronco di transizione finale inizia prima della progr. di teorico inizio intervento (km 5+215.00).

Le misure fatte sulla cartografia fanno ritenere che ci sia mediamente una semi-carreggiata di circa 6.35 m, inclusivi di banchine.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

L'allargamento della carreggiata è quindi pari a $9.75 - 6.35 = 3.40$ m

$$Lr = 133.00 \text{ m}$$


3.4.4 Tronco di transizione finale Decimomannu

Il tronco di transizione finale inizia dopo la progr. di teorico fine intervento (km 11+671.13).

Le misure fatte sulla cartografia fanno ritenere che ci sia mediamente una semi-carreggiata di circa 6.50 m, inclusivi di banchine.

L'allargamento della carreggiata è quindi pari a $9.75 - 6.5 = 3.25$ m

$$Lr = 130.00 \text{ m}$$

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4 SVINCOLI

Nel progetto è prevista la realizzazione di quattro svincoli a livelli sfalsati (SV01, SV02, SV03, SV04), che sostituiranno le attuali intersezioni semaforizzate, ad oggi i nodi di maggiore criticità della SS130, sia in termini di funzionalità sia di sicurezza.

Gli svincoli saranno tutti costituiti da una rotatoria (che si troverà a piano campagna o, comunque, alla stessa quota dell'attuale intersezione) su cui convergeranno le nuove rampe di uscita e immissione da e per l'asse principale (direzione Est – Ovest), nonché le viabilità esistenti già presenti nell'intersezione (direzione Nord – Sud). La SS130 sovrappasserà in viadotto le rotatorie.

La forma degli svincoli è stata determinata dai forti vincoli territoriali presenti, che non hanno consentito di sviluppare le rampe secondo gli schemi ordinari, ma hanno costretto a tracciarle parallele all'asse principale (sia da un lato sia dall'altro), accostandone il più possibile la carreggiata a quest'ultimo, tanto da rendere, spesso, obbligato l'utilizzo di muri di sostegno lungo l'asse principale. Da questo vincolo geometrico è inoltre derivato il diametro di ciascuna delle rotatorie, che avranno le dimensioni minime tali da consentire il corretto inserimento dei rami d'ingresso e di uscita.


4.1 CONSIDERAZIONI SUL FUNZIONAMENTO DELLE ROTATORIE DI SVINCOLO

Per quanto riguarda le rotatorie con diametro esterno maggiore di 50 m presenti negli svincoli, si ritiene che il funzionamento continui a essere quello delle rotatorie convenzionali, poichè l'aumento del diametro è causato essenzialmente da motivi geometrici. Inoltre le verifiche di controllo delle velocità, imprescindibili nella progettazione di rotatorie, sono soddisfatte con il mantenimento del diametro previsto in progetto, mentre le stesse verifiche verrebbero meno a seguito dell'adeguamento a diametri non superiori a 50 m.

Assimilando questo tipo d'intersezioni a "rotatorie convenzionali", più rappresentative del reale regime di circolazione, anche le verifiche di visibilità saranno le stesse delle rotatorie, consistenti nel mantenere privo di ostacoli il quarto di anello a sinistra del punto d'ingresso, come da schema di Fig.12 del D.M. 19/04/2006.

Tuttavia, al fine di rispondere formalmente all'opportunità di considerare le rotatorie di progetto con diametro superiore a 50 m come equivalenti a una serie d'innesti su un medesimo asse stradale costituito dall'anello giratorio, si riportano di seguito alcune considerazioni riguardanti l'applicazione della verifica dei triangoli di visibilità secondo il D.M. 19/04/2006 in configurazione di "dare precedenza" e di "stop". La ricostruzione grafica è stata eseguita sulla base dello svincolo di Assemmini, via Corsica (SV03), ma le considerazioni possono essere estese anche agli altri svincoli.

- a) **Segnale dare precedenza:** il triangolo avrebbe inizio a 20 m dalla linea di arresto; ipotizzando una velocità di percorrenza di 34 km/h (corrispondente al raggio della corsia giratoria di 32 m), la

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

posizione del veicolo da mirare si troverebbe a 114 m, pari allo spazio percorso lungo l'anello in 12 s. Riportando tale distanza sulla traiettoria dell'anello giratorio si nota come la verifica risulti di scarsa utilità pratica in quanto l'attenzione del conducente che si immette in rotonda dovrebbe essere concentrata sul veicolo che si trova in posizione diametralmente opposta trascurando (erroneamente) l'eventuale ingresso nell'anello di altri veicoli dal ramo di ingresso immediatamente a sinistra.

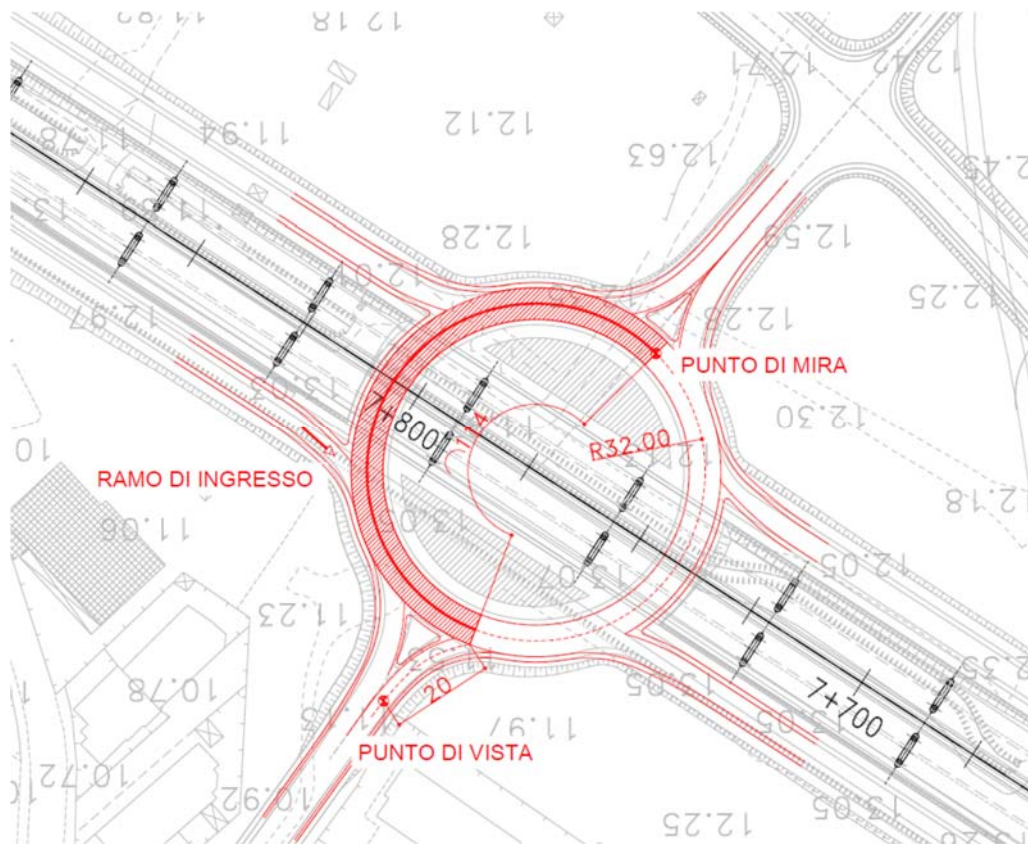


Figura 8 - Verifica di visibilità con il metodo dei triangoli di visibilità ed ingresso regolato da "dare precedenza"

- b) **Segnale di stop:** il triangolo avrebbe inizio a 3 m dalla linea di arresto; ipotizzando una velocità di percorrenza di 34 km/h (corrispondente al raggio della corsia giratoria di 32 m), la posizione del veicolo da mirare si troverebbe a 57 m, pari allo spazio percorso lungo l'anello in 6 s. Riportando tale distanza sulla traiettoria dell'anello giratorio l'avvistamento sarebbe garantito in quanto il veicolo mirato si troverebbe ad una distanza di fatto equivalente al quarto di cerchio contemplata dal D.M. 19/04/2006 per le rotonde.

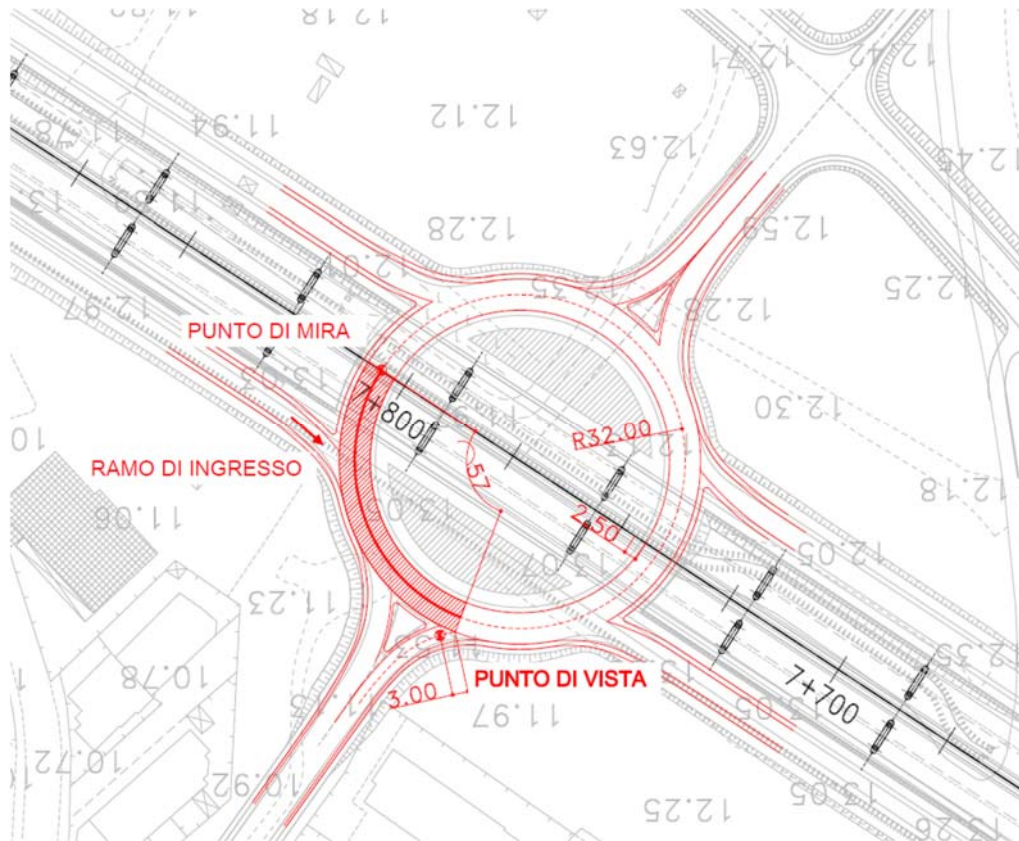


Figura 9 - Verifica di visibilità con il metodo dei triangoli di visibilità e ingresso regolato da "stop"

Da quanto sopra scritto risulta che, indipendentemente dalla metodologia di verifica utilizzata, sussistono sempre le garanzie di sicurezza in merito alla visibilità reciproca dei veicoli poiché, anche nel caso di rotatorie "non convenzionali", è il quarto di anello a sinistra dell'osservatore che condiziona la manovra d'immissione in rotatoria, ove in genere sono collocati altri rami in ingresso.

Si ritiene di conseguenza più congruo e attinente alle reali condizioni di circolazione mantenere la regolazione dell'intersezione analoga al caso di rotatorie convenzionali.

Qualora fosse prescritto, potrebbe essere inserito il segnale di stop.

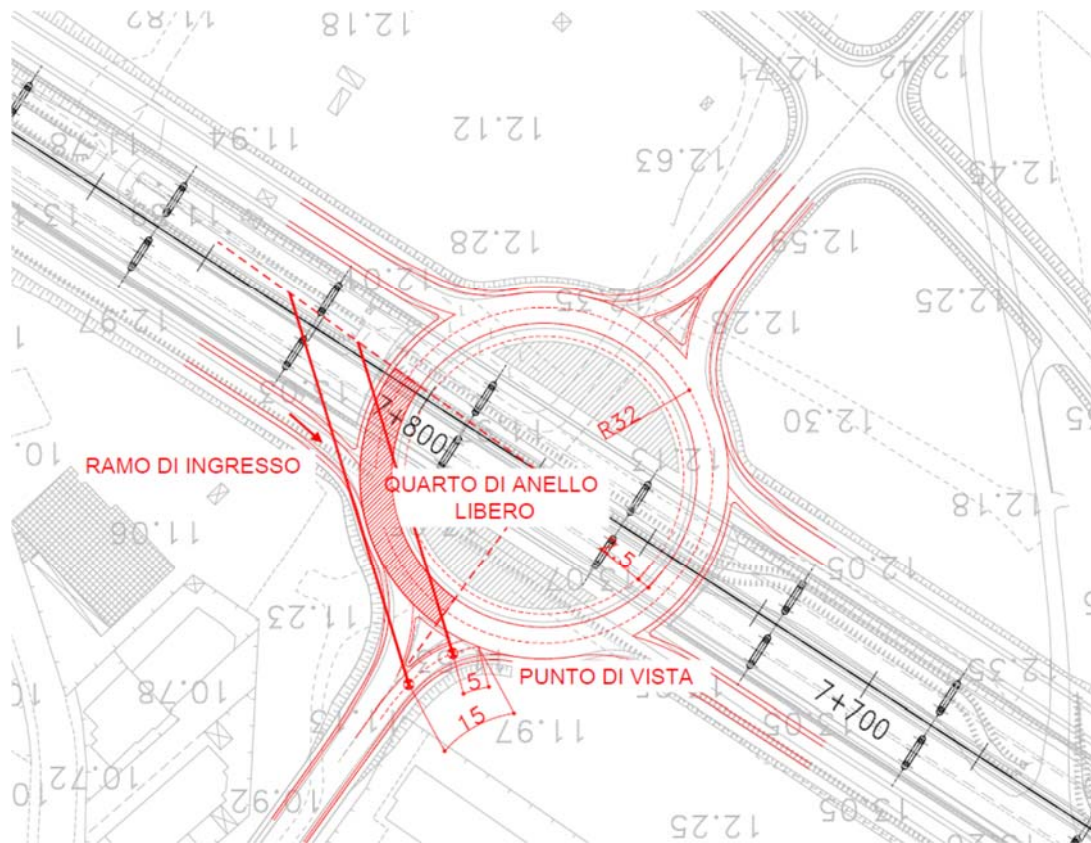


Figura 10 - Verifica di visibilità con il metodo del quarto di anello libero da D.M. 19/04/2006

4.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI


4.2.1 Piattaforme tipo

Tutte le rampe di svincolo che dall'asse principale convergono verso le rotonde sono monodirezionali. Per le rampe monodirezionali è stata adottata una carreggiata monosenso avente corsia larga 4.00 m, con banchina da 1.00 m sia in dx. sia in sx.

4.2.2 Velocità di progetto e geometria degli elementi modulari delle rampe

Gli svincoli di progetto si configurano come intersezioni di tipo 2 (fig. 3 del DM 19/04/2006). Pertanto, l'intervallo di velocità di progetto per le rampe è quello indicato nella tabella seguente:

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

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

I parametri minimi rispetto ai quali sono state progettate le rampe sono riportati nella tabella seguente:

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

Il tracciato planimetrico delle rampe è costituito da rettili e archi di cerchio, raccordati da clotoidi di opportuno parametro A. Quest'ultimo è stato calcolato tenendo conto solo della limitazione del contraccolpo, data la prevalenza di piccoli raggi, per i quali detto parametro diventa dimensionante.

Il profilo almetrico delle rampe ha tenuto conto dei vincoli di complanarità derivanti dalla riconnessione con l'asse principale. Le pendenze longitudinali hanno valori costantemente inferiori ai massimi consentiti dal D.M. 19-04-2006, mentre le livellette sono state raccordate mediante archi di cerchio mai inferiori ai minimi di cui alla tabella precedente.

4.2.3 Corsie specializzate

In considerazione della categoria di strada dell'asse principale (tipo B), sono state previste corsie specializzate di uscita parallele (diversione) e di entrata (immissione).

4.2.3.1 Corsie di uscita

Le corsie di uscita sono state dimensionate con riferimento alla figura seguente, in base a criteri cinematici e geometrici:

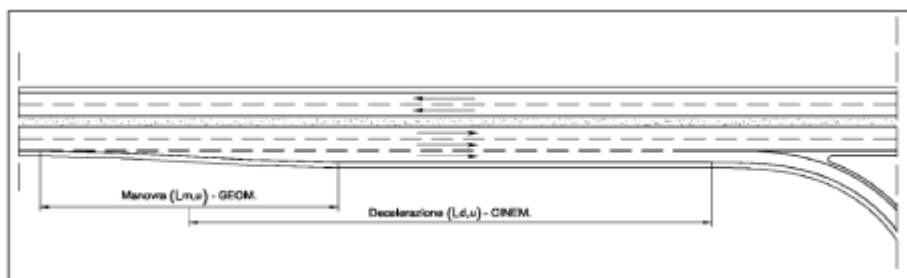



Figura 11. Schema corsia di uscita parallela.

- $L_{d,u}$, tratto di decelerazione: determinato con la seguente formula:

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

Dove:

- ✓ $L = L_{d,u}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

- ✓ v_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tratto di decelerazione;
- ✓ v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tratto di decelerazione, corrispondente alla velocità di progetto V_R della curva;
- ✓ a (m/s²) è il valore dell'accelerazione negativa assunta per la manovra, pari a 3 m/s² (par. 4.2 DM 19/04/2006).
- L_{mu} , tratto di manovra: determinato in base alla velocità di progetto del tratto di strada da cui si dirama la corsia, conformemente a quanto indicato nella tabella seguente:

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

La velocità di progetto dell'asse principale, come risulta dal diagramma delle velocità, è costante e pari alla velocità di progetto massima di 120 km/h. Pertanto, $L_{mu} = 90$ m.

4.2.3.2 Corsie d'immissione

Le corsie d'immissione sono state dimensionate con riferimento alla figura seguente, utilizzando due metodi di calcolo e scegliendo quello più cautelativo.

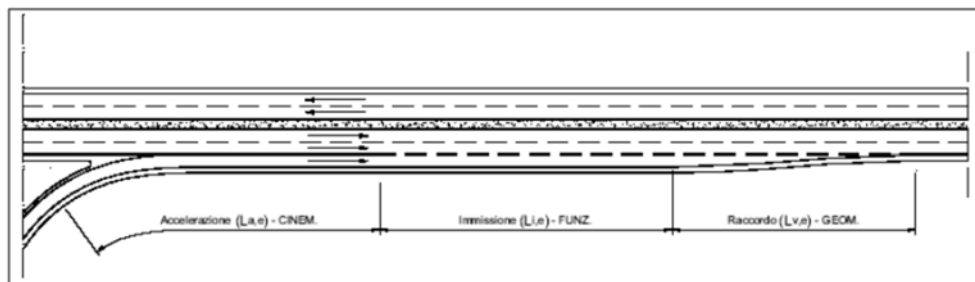


Figura 12. Schema corsia di entrata.

4.2.3.2.1 Metodo cinematico - semi empirico


Con questo metodo sono stati individuati e dimensionati i seguenti tratti:

- $L_{a,e}$, tratto di accelerazione: determinato con la seguente formula:

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

in cui:

- ✓ $L = L_{a,e}$ (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.

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

- ✓ v_2 (m/s) corrisponde all'80% della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette. Nel caso in esame la velocità di progetto dell'asse principale è sempre pari a 120 km/h e pertanto $v_2 = 96 \text{ km/h} \cong 26.67 \text{ m/s}$.
- ✓ a (m/s^2) è il valore dell'accelerazione positiva assunta per la manovra, pari a 1.00 m/s^2 (par. 4.2 DM 19/04/2006).
- $L_{i,e}$, tratto di immissione (attesa in movimento) determinato in base a valutazioni funzionali basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia. Ai fini del presente progetto detto tratto è stato stimato in 80.00 m.
- $L_{v,e}$, tratto di raccordo: determinato in base alla velocità di progetto del tratto di strada in cui si immette la corsia, conformemente a quanto indicato nella tabella seguente:

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

La velocità di progetto dell'asse principale, come risulta dal diagramma delle velocità, è costante e pari alla velocità di progetto massima di 120 km/h. Pertanto $L_{v,e} = 75 \text{ m}$.

4.2.3.2.2 Metodo probabilistico

Secondo questo metodo è stata focalizzata l'attenzione sul tratto d'immissione $L_{i,e}$, verificando che esso sia sufficientemente lungo da consentire ai veicoli provenienti dalla rampa di immettersi a velocità costante in sicurezza nella corrente principale, dopo aver accelerato fino alla velocità di $0,80 \times V_P$. Per fare questo è stato utilizzato l'approccio basato sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, come richiesto dal DM 19/04/2006.

Nel caso delle corsie d'immissione, la distribuzione probabilistica che più si avvicina a quella reale, presuppone che gli intervalli temporali t con cui i veicoli della corsia $n^{\circ}1$ si succedono dinanzi a quello che vuole immettersi siano distribuiti con la legge di probabilità di Erlang, la cui densità di probabilità è espressa dalla seguente relazione:


$$f_{\tau}(\tau) = \frac{\lambda}{(K-1)!} \cdot (\lambda \cdot \tau)^{K-1} \cdot e^{-\lambda \cdot \tau}$$

dove λ e K sono i due parametri della legge di probabilità di Erlang.

La funzione di ripartizione è:

$$F_{\tau}(t) = P(\tau \leq t) = \int_0^t f_{\tau}(\tau) d\tau \quad t \geq 0$$

$$F_{\tau}(t) = 1 - e^{-kqt} \sum_{n=0}^{k-1} \frac{(kqt)^n}{n!}$$

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Nelle formule sopra riportate $F_{\tau}(t)$ rappresenta la probabilità che, per una data portata q , si manifesti nella corsia corrente dell'asse principale un intervallo casuale maggiore dell'intervallo critico τ^1 .

La verifica consiste nell'individuare per quale tempo t detta probabilità $F_{\tau}(t) \geq 90\%$. Una volta individuato detto tempo t_{min} la lunghezza minima necessaria $L_{i,e,min}$ è pari a:

$$L_{i,e,min} = \frac{V_i}{3.6} \times t_{min}$$

dove $V_i = 0,80 \times V_P$ rappresenta la velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$.

La verifica è soddisfatta allorquando risulti $L_{i,e} > L_{i,e,min}$

Per conferma della bontà del dimensionamento è stata stimata anche $L_{i,e,min}$ per una probabilità $F_{\tau}(t) \geq 80\%$.

Nelle verifiche il parametro di Erlang K assumerà i seguenti valori:

$K = 1$ per $Q_1 \leq 400$ veic/h

$K = 2$ per $400 < Q_1 \leq 800$ veic/h

$K = 3$ per $Q_1 > 800$ veic/h

in cui Q_1 rappresenta il flusso di traffico transitante nella corsia num. 1, pari al 60% del volume di traffico totale transitante nella direzione in esame.

I volumi di traffico sono stati desunti dalla relazione di analisi dei dati trasportistici predisposta per il presente progetto, cui si rimanda per altri dettagli.

4.2.4 Rotatorie

Nel progetto sono previste rotatorie sia in corrispondenza degli svincoli, sia di alcune intersezioni tra viabilità locali.


Nella tabella seguente sono riportati i principali dati geometrici per ognuna di esse:

Rotatoria	Diametro esterno	Diametro isola centrale	Larghezza corsia corona giratoria	Numero bracci confluenti
E RT01	80.00	66.00	6.00	5
A RT01	70.00	56.00	6.00	4
A RT02	70.00	56.00	6.00	4
D RT02	75.00	61.00	6.00	4

Le banchine hanno larghezza pari a 1.00 m.

I bracci d'uscita e ingresso sono conformi alle dimensioni di cui alla seguente tabella:

¹ Si definisce intervallo critico o «gap critico» il più piccolo intervallo temporale (accettato) fra due veicoli della corrente principale che consente una manovra d'immissione di un veicolo della corrente secondaria, senza che tale manovra provochi rallentamenti da parte dei veicoli appartenenti alla corrente principale

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

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

Le isole centrali sono sempre non sormontabili.

Sono state eseguite le verifiche di deflessione e di visibilità a sinistra previste dal DM 19/04/2006.

Sono state altresì eseguite verifiche di funzionalità, sviluppate con il metodo SETRA.

Nel calcolo della capacità, oltre al traffico che percorre l'anello in corrispondenza dell'immissione, è stato considerato anche quello che si allontana dall'uscita immediatamente precedente, in base ad un valore del traffico di disturbo pari a $Q_c + 2/3 Q_u'$.

La capacità e il traffico complessivo di disturbo Q_d sono messi in relazione mediante un'espressione del tipo: $K = \alpha(1330 - Q_d)$.

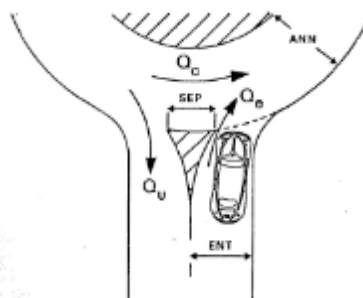


Figura 13. Schema metodo SETRA.


Il giudizio sulla funzionalità delle rotonde è stato espresso mediante valutazioni su:

- 1) Riserva di capacità del singolo ramo: $R_c (\%) = (C - Q_e/C) \times 100$;
- 2) Livello di Servizio secondo il metodo HCM

Con riferimento al punto 1 si definisce la condizione di esercizio con riferimento alla seguente tabella:

RISERVA DI CAPACITA'	CONDIZIONE DI ESERCIZIO
$R_c > 30\%$	Fluida
$15\% \leq R_c \leq 30\%$	Soddisfacente
$0\% < R_c \leq 15\%$	Aleatoria
$R_c \leq 0\%$	Critica

Il Livello di Servizio è stato calcolato con riferimento alle indicazioni dell'Highway Capacity Manual per le intersezioni non semaforizzate. Infatti, la valutazione della funzionalità di un braccio di rotondina è analoga a quella utilizzata per lo studio di una generica intersezione a raso, considerando il tempo medio di attesa dei veicoli alle immissioni ed il 95° percentile della lunghezza della coda. La formulazione è la seguente:

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

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

dove:

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

C_i = capacità del ramo (veic/h);

x = Q_{e,i}/C_i = grado di saturazione del ramo;

T = periodo di analisi (h) [T=0.25 per un periodo di 15 minuti]

Nella tabella seguente sono riportati i LOS di riferimento:

LOS	RITARDO MEDIO PER VEICOLO (sec/veic)
A	≤ 10
B	10 ÷ 15
C	15 ÷ 25
D	25 ÷ 35
E	35 ÷ 50
F	> 50

La lunghezza della coda si calcola mediante il parametro Q₉₅, che rappresenta il numero massimo di veicoli accodati che non è superato nel 95% della durata complessiva del periodo d'analisi. Per il calcolo si utilizzerà la relazione seguente:

$$Q_{95} = 900T \left[(x - 1) + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{3600x}{150CT}} \right] \frac{C}{3600}$$

Q₉₅ rappresenta la coda mentre gli altri fattori sono già noti. La sua lunghezza è ottenibile moltiplicando detto percentile per la dimensione media delle autovetture (6.00 m.)

Ulteriori considerazioni sulla funzionalità delle rotonde si desumono da:

- Capacità totale della rotonda;
- Capacità totale pratica.

La capacità totale della rotonda rappresenta quel valore dei flussi veicolari in ingresso C_{T,i} che determinano il contemporaneo raggiungimento delle capacità su tutti i bracci. La verifica di capacità totale è soddisfatta quando:


$$Q_{e,i} \leq C_{T,i}$$

La capacità totale pratica è soddisfatta quando:

$$Q_{e,i} \leq C_{T,i} - 150$$

$$Q_{e,i} \leq 0,80 \times C_{T,i}$$

I volumi di traffico e le conseguenti matrici O/D sono stati desunti dalla relazione di analisi dei dati trasportistici predisposta per il presente progetto, cui si rimanda per altri dettagli.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4.3 SVINCOLO DI ELMAS – SV01

Lo svincolo SV01 collega la S.S.130 con la viabilità esistente (Via del Pino Solitario – Via Piscina Matzeu) e sostituisce l'attuale intersezione a raso semaforizzata.

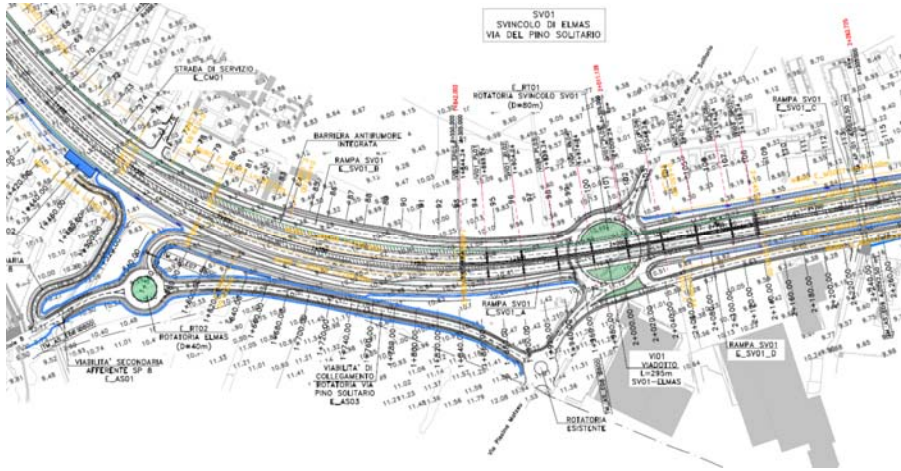
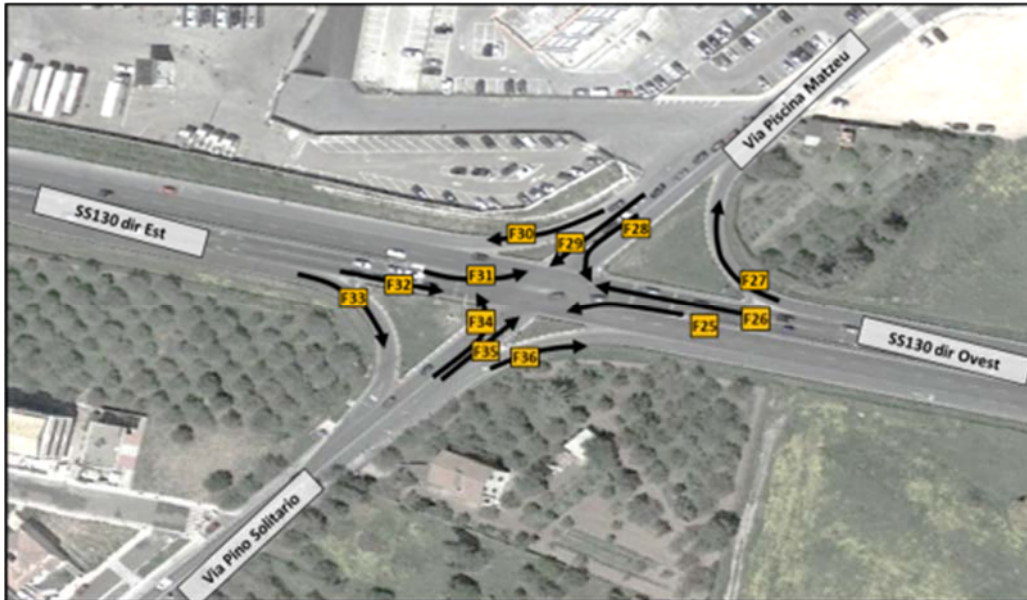



Figura 14. Svincolo di Elmas – SV01.

Nelle figure seguenti sono rappresentate le manovre rilevate allo stato attuale e lo schema dello svincolo, con l'indicazione di come le manovre stesse si redistribuiranno nella configurazione di progetto:



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

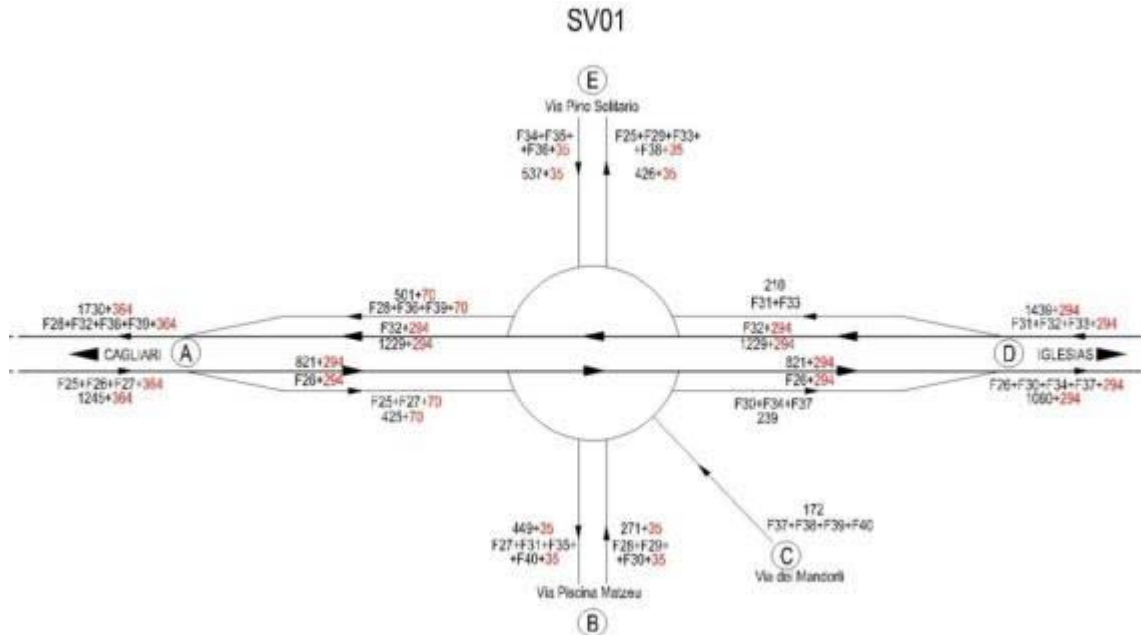


Figure 15 - 16 - Svincolo di Elmas – Rappresentazione delle manovre ante e post-operam.

La redistribuzione di cui sopra è possibile grazie alla rotonda, che consente di eseguire in sicurezza le manovre che oggi avvengono mediante semaforizzazione, con un consistente numero di punti di conflitto residui tra le traiettorie.


4.3.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006

Tutte le rampe sono dirette. Pertanto, l'intervallo delle velocità di progetto per tutte è 40 – 60 km/h.

4.3.1.1 Corsie di uscita

Sono previste corsie di uscita in corrispondenza delle rampe E_SV01_A e E_SV01_C. Di seguito è riportato un prospetto con il calcolo degli elementi geometrici relativi, in cui V_R è la velocità di progetto delle rampe e L_2 rappresenta la lunghezza del tratto parallelo:

Rampa	Tipo strada in uscita	V_{pi}	V_R	a	L_{DU}	L_{MU} (ago)	L_2 (tr. parallelo)
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m	m
E_SV01_A	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00
E_SV01_C	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

4.3.1.2 Corsie d'immissione

Sono previste corsie d'immissione in corrispondenza delle rampe E_SV01_B e E_SV01_D. Nei paragrafi successivi sono riportate le sintesi dei dimensionamenti eseguiti con i due metodi.

4.3.1.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

In base al metodo cinematico – semi empirico le dimensioni dei diversi elementi componenti le corsie di immissione sono quelli di cui tabella seguente:

RAMPA	V_R	$L_{clot.}$	V_f	$L_{a,e}$	$L_{parall.}$	$L_{i,e}$	$L_{parall.} + L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	m	m	m	m
E_SV01_B	60.00	25.00	120	217.00	192.00	80.00	272.00	75	347
E_SV01_D	60.00	27.00	120	217.00	190.00	80.00	270.00	75	345

Si precisa che il valore puntuale della V_P desunto dal diagramma di velocità in corrispondenza della corsia d'immissione della rampa E_SV01_D è $V_f=110$ km/h. Tuttavia, presupponendo che in futuro l'adeguamento della SS130 prosegua verso Iglesias, la corsia d'immissione è stata dimensionata in modo da essere sufficiente anche per una $V_P=120$ km/h:

La corsia d'immissione calcolata per 110 km/h sarà individuata quindi mediante opportuna segnaletica orizzontale (zebratura).

4.3.1.2.2 Metodo probabilistico

Rampa E SV01 B

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$ considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q_1	q	V_P	V_i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
1115	60%	669	0.186	120	96	2

Q è il flusso veicolare della SS130 sulla carreggiata direzione Est;


Q_1 è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q ;

V_P = velocità di progetto;

$V_i = 0,80V_P$ = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$;

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

F(t)	L _{i,e,min}
F(t) > 90 %	38.00
F(t) > 80 %	60.00

t sec.	F(t)	L _{i,e,min} m.
0.75	96.77%	20
0.8	96.37%	22
0.85	95.95%	23
0.9	95.51%	24
0.95	95.06%	26
1	94.59%	27
1.05	94.10%	28
1.1	93.61%	30
1.15	93.09%	31
1.2	92.57%	32
1.25	92.03%	34
1.3	91.49%	35
1.35	90.93%	36.00
1.4	90.36%	38
1.45	89.78%	39
1.5	89.19%	40
1.55	88.59%	42
1.6	87.99%	43
1.65	87.37%	44
1.7	86.75%	46
1.75	86.12%	47
1.8	85.49%	48
1.85	84.85%	50
1.9	84.20%	51.00
1.95	83.55%	52
2	82.90%	54
2.05	82.24%	55
2.1	81.58%	56
2.15	80.91%	58.00
2.2	80.24%	59
2.25	79.57%	60
2.3	78.90%	62
2.35	78.22%	63

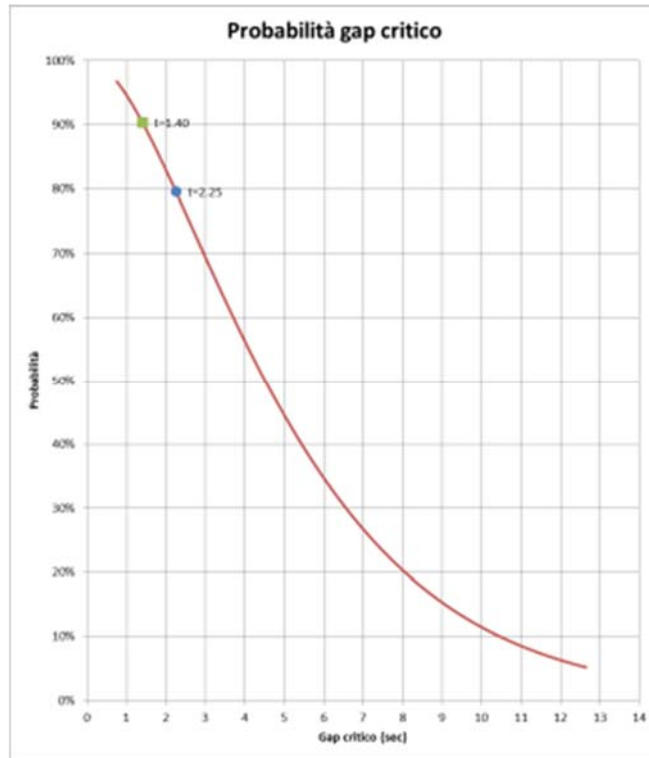


Figura 17. Rampa E_SV01_B -: Funzione di ripartizione.

Rampa E SV01 D

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione L_{i,e} considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q ₁	q	V _P	V _i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
1523	60%	914	0.254	120	96	3

Q è il flusso veicolare della SS130 sulla carreggiata direzione Ovest;

Q₁ è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q;

V_P = velocità di progetto;

V_i = 0,80V_P = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione L_{a,e};

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

F(t)	L _{i,e,min}
F(t) > 90 %	39.00
F(t) > 80 %	54.00

t sec.	F(t)	L _{i,e,min} m.
0.75	97.96%	20.00
0.8	97.60%	22.00
0.85	97.19%	23.00
0.9	96.76%	24.00
0.95	96.29%	26.00
1	95.79%	27.00
1.05	95.26%	28.00
1.1	94.70%	30.00
1.15	94.10%	31.00
1.2	93.48%	32.00
1.25	92.83%	34.00
1.3	92.15%	35.00
1.35	91.44%	36.00
1.4	90.71%	38.00
1.45	89.95%	39.00
1.5	89.17%	40.00
1.55	88.37%	42.00
1.6	87.54%	43.00
1.65	86.70%	44.00
1.7	85.83%	46.00
1.75	84.95%	47.00
1.8	84.05%	48.00
1.85	83.13%	50.00
1.9	82.20%	51.00
1.95	81.25%	52.00
2	80.30%	54.00
2.05	79.33%	55.00
2.1	78.35%	56.00

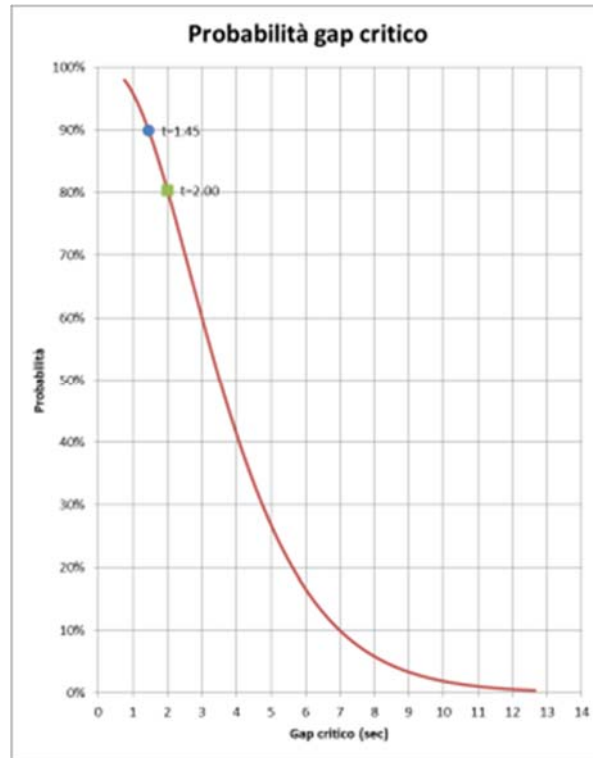


Figura 18. Rampa E_SV01_D--: Funzione di ripartizione.

4.3.1.2.3 Confronto tra i due metodi


Mettendo a confronto i due metodi di dimensionamento si evince che il tratto di accelerazione è uguale per entrambi, mentre differisce la lunghezza del tratto di immissione $L_{i,e}$, come risulta dalla tabella seguente:

Metodo		Rampa E_SV01_B	Rampa E_SV01_D
		m.	m.
Cinematico – semi-empirico		80.00	80.00
	F(t) > 90%	38.00	39.00
	F(t) > 80%	60.00	54.00

Dal confronto si evince che la lunghezza del tratto d'immissione calcolata con il metodo probabilistico è sempre inferiore a quella prevista con il metodo cinematico – semi empirico,.

Pertanto il dimensionamento degli elementi compositivi delle corsie d'immissione risulta dalla tabella seguente:

RAMPA	Clotoide in entrata	L _{parall}	L _{i,e}	L _{parall} + L _{i,e}	L _{v,e}	L _{TOT}
	Sviluppo					
	m					
E_SV01_B	25.00	192.00	80.00	272.00	75.00	347.00
E_SV01_D	27.00	190.00	80.00	270.00	75.00	345.00

S.S. 130 "Iglesiente"		Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600	 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>		

4.3.1.3 Verifiche cinematiche e di sicurezza

Gli elementi compositivi degli assi delle rampe sono coerenti con gli indirizzi del DM 19/04/2006, come si evince dal seguente prospetto:


WBS	Curva N.	R m	VP curva Km/h	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo m.	Valori effettivi		D _{arr} m.	Larghezza Rampa		Allargam. Visib. m.
				A _{min}	L _{min}		A	Sv arco		B _{corsia}	B _{banchina}	
					m.		m.	m.		m.	m.	
E_SV01_A	1	637.84	60	75.60	8.96	41.67	180.4	41.7	70.00	4.00	1.00	---
	2	1250.00	60	75.60	4.57	41.67	176.8	168.7	70.00	4.00	1.00	---
E_SV01_B	1	475.00	60	75.60	12.03	41.67	115.3	45.6	70.00	4.00	1.00	---
	2	700.00	60	75.60	8.16	41.67	199.7	42.0	70.00	4.00	1.00	---
E_SV01_C	1	563.00	60	75.60	10.15	41.67	237.6	43.3	70.00	4.00	1.00	---
	2	750.00	60	75.60	7.62	41.67	250.0	84.9	70.00	4.00	1.00	---
	3	500.00	60	75.60	11.43	41.67	141.4	294.1	70.00	4.00	1.00	---
E_SV01_D	1	660.00	60	75.60	8.66	41.67	162.5	259.1	70.00	4.00	1.00	---
	2	825.00	60	75.60	6.93	41.67	314.6	75.4	70.00	4.00	1.00	---
	3	325.00	60	75.60	17.59	41.67	103.6	55.0	70.00	4.00	1.00	---

La pendenza longitudinale massima si riscontra in corrispondenza della rampa E_SV01_A ed è pari al -4.26%. inferiore comunque al massimo consentito per le rampe in discesa.

Tutti i raccordi verticali (convessi e concavi) hanno, ovunque possibile, raggi verticali superiori ai minimi di normativa. Per tutti i raccordi sono verificate le DVL all'arresto, come si evince dal prospetto seguente:

N.	Rampa	pendenze		Tipo raccordo	Δi	Rv	DVL	Rmin	Verifica
		i1	i2			m		m.	
1	E_SV01_A	1.63%	2.95%	Concavo	1.32%	8000	69	1000	OK
2		2.95%	-4.26%	Convesso	7.21%	2000	74	2000	OK
3		-4.26%	-0.37%	Concavo	3.89%	1000	52	750	OK
4		-0.37%	2.00%	Concavo	2.37%	750	25	250	OK
1	E_SV01_B	2.00%	-0.02%	Convesso	2.02%	750	25	500	OK
2		-0.02%	3.76%	Concavo	3.78%	1000	50	750	OK
3		3.76%	-2.28%	Convesso	6.04%	2000	72	2000	OK
4		-2.28%	-2.77%	Convesso	0.49%	5000	72	2000	OK
5		-2.77%	-1.69%	Concavo	1.08%	5000	72	1000	OK
1	E_SV01_C	0.20%	0.71%	Concavo	0.51%	8000	70	1000	OK
2		0.71%	-1.66%	Convesso	2.37%	3000	71	2000	OK
3		-1.66%	-0.19%	Concavo	1.47%	2000	71	1000	OK
4		-0.19%	2.00%	Concavo	2.19%	750	25	250	OK
1	E_SV01_D	-2.00%	0.09%	Concavo	2.09%	750	25	250	OK
2		0.09%	-0.50%	Convesso	0.59%	4000	70	2000	OK
3		-0.50%	0.30%	Concavo	0.80%	4000	70	1000	OK
4		0.30%	-0.31%	Convesso	0.61%	16000	70	2000	OK

Si rimanda agli allegati grafici per il dettaglio degli elementi geometrici plano-altimetrici delle diverse rampe.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Le distanze di visuale libera da garantire sulle rampe sono coerenti con le velocità di progetto delle singole rampe e con le indicazioni del DM 11/04/2006 e non sono necessari allargamenti per visibilità.

4.3.2 Rotatoria di svincolo E_RT01

Per quanto riguarda dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato nei paragrafi precedenti e per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

4.3.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie e risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dagli schemi seguenti:

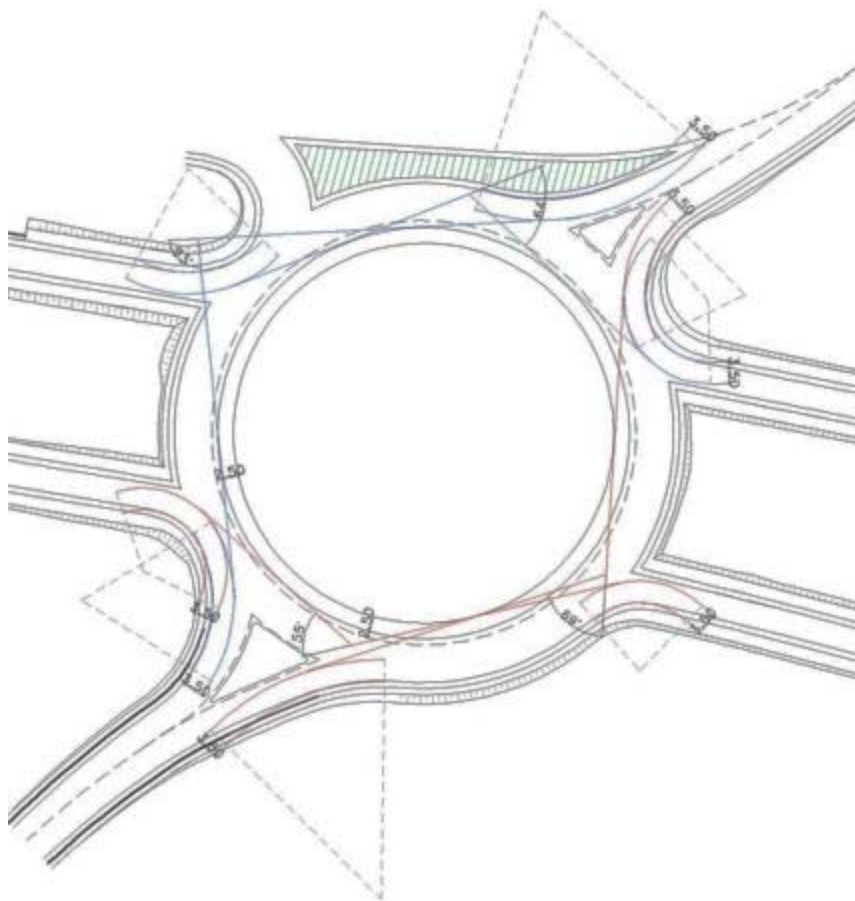


Figura 19 - Svincolo di Elmas – Verifica della traiettoria di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

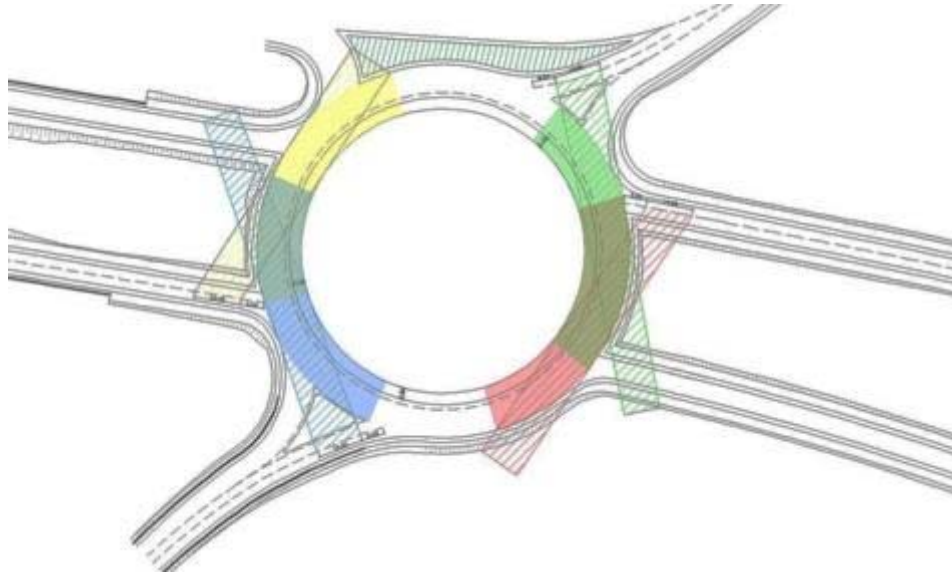


Figura 20 - Svincolo di Elmas – Verifica di visibilità a sinistra.

4.3.2.2 Verifiche di ingombro

Sono state eseguite le verifiche d'inscrivibilità di un mezzo autoarticolato mediante uno specifico software (Autodesk Vehicle Tracking), accertando che i raggi di curvatura dei cigli fossero adeguati. Nella figura seguente è rappresentata la verifica:

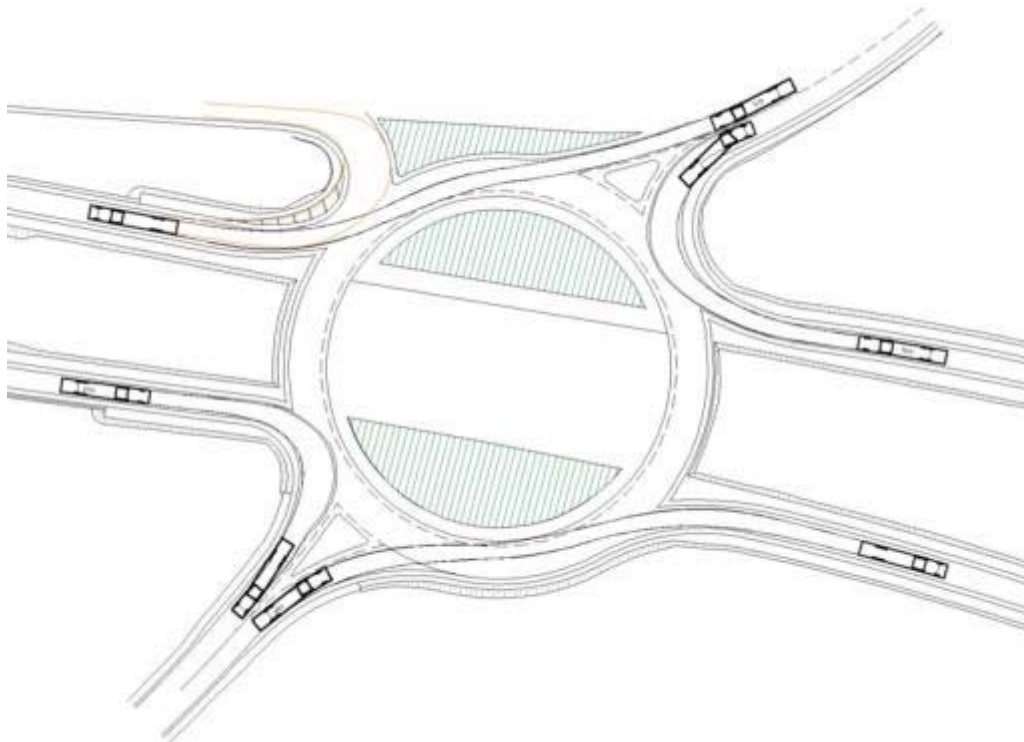



Figura 21.- SV01: verifica di inscrivibilità di un mezzo autoarticolato

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

4.3.2.3 Verifiche funzionali

Nella figura seguente sono schematizzate le manovre, i flussi veicolari orari entranti e uscenti dalla rotonda nell'ora di punta, desunti dalla relazione di analisi trasportistica, insieme alla numerazione dei rami:

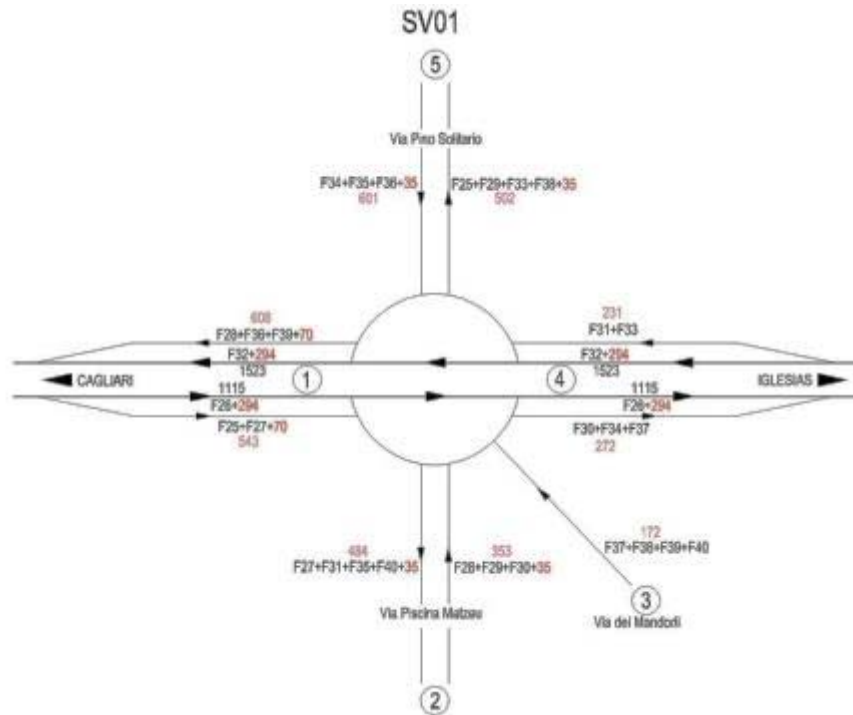



Figura 22 - Svincolo di Elmas – Flussi in ingresso e in uscita dalla rotatoria E_RT01.

La matrice O/D è la seguente:

		Matrice O/D transiti					Q _{e,i}
		Rami di entrata					
		1	2	3	4	5	
Rami di uscita	1	0 eph	241 eph	0 eph	0 eph	302 eph	543 eph
	2	168 eph	0 eph	0 eph	124 eph	61 eph	353 eph
	3	43 eph	43 eph	0 eph	43 eph	43 eph	172 eph
	4	0 eph	135 eph	0 eph	0 eph	96 eph	231 eph
	5	397 eph	99 eph	0 eph	105 eph	0 eph	601 eph
Q _{u,i}		608 eph	518 eph	0 eph	272 eph	502 eph	1,900 eph

I dati geometrici inerenti larghezza dell'anello ANN, dei bracci in entrata ENT e dell'isola SEP sono i seguenti:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	ANN 1 6.00 m	ANN 2 6.00 m	ANN 3 6.00 m	ANN 4 6.00 m	ANN 5 6.00 m
	1.170	1.170	1.170	1.170	1.170
	ENT 1 3.50 m	ENT 2 3.50 m	ENT 3 3.50 m	ENT 4 3.50 m	ENT 5 3.50 m
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	SEP 1 15.00 m	SEP 2 11.70 m	SEP 3 15.00 m	SEP 4 15.00 m	SEP 5 11.70 m
	0.000	0.220	0.000	0.000	0.220

Le elaborazioni, eseguite in base alla configurazione di cui sopra, hanno dato i seguenti risultati:

Riserva di capacità


	Ramo 1	Ramo 2	Ramo 3	Ramo 4	Ramo 5
Q _e	543 eph	353 eph	172 eph	231 eph	601 eph
Q _u	608 eph	518 eph	0 eph	272 eph	502 eph
Q _c	382 eph	407 eph	760 eph	660 eph	389 eph
Q _d	447 eph	565 eph	889 eph	772 eph	541 eph
C	1,017 eph	934 eph	708 eph	789 eph	951 eph
R _c (%)	47%	62%	76%	71%	37%
R _c	474 eph	581 eph	536 eph	558 eph	350 eph

Condizione di esercizio	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida
-------------------------	--------	--------	--------	--------	--------

Livello di Servizio secondo HCM

	Ramo 1	Ramo 2	Ramo 3	Ramo 4	Ramo 5
C _i (veic/h)	1,017 eph	934 eph	708 eph	789 eph	951 eph
Q _{e,i} (veic/h)	543 eph	353 eph	172 eph	231 eph	601 eph
x	0.53	0.38	0.24	0.29	0.63
T (h)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
d (sec)	7.52	6.17	6.71	6.44	10.05
LoS	A	A	A	A	B
Q ₉₅	3.26	1.78	0.95	1.22	4.65
L coda m.)	19.50	10.60	5.60	7.30	27.90

Il calcolo della capacità semplice ha dato un risultato in termini di Livello di Servizio soddisfacente, dalle verifiche condotte è evidente che le rampe da e per la SS130 (ramo 1 e ramo 3) presentano livelli di servizio ottimali, analogamente per i rami 2, 4 e 5 che risultano avere livelli di servizio anche superiori alle caratteristiche funzionali richieste dagli assi che approssicano la rotonda.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Capacità totale

Matrice O/D risultante						C _{Ti}	Q _{e,i}	Riserva Capacità
	1	2	3	4	5			
1	0 eph	404 eph	0 eph	0 eph	507 eph	911 eph	543 eph	368 eph
2	344 eph	0 eph	0 eph	254 eph	125 eph	724 eph	353 eph	371 eph
3	57 eph	57 eph	0 eph	57 eph	57 eph	227 eph	172 eph	55 eph
4	0 eph	228 eph	0 eph	0 eph	162 eph	391 eph	231 eph	160 eph
5	440 eph	110 eph	0 eph	116 eph	0 eph	666 eph	601 eph	65 eph

Capacità pratica

Ramo	Capac. pratica (-150)	Capac. pratica (80%)	Flussi in ingresso	C-150 > Qe		0.80C > Qe	
1	761 eph	729 eph	543 eph	218 eph	verificata	186 eph	verificata
2	574 eph	579 eph	353 eph	221 eph	verificata	226 eph	verificata
3	77 eph	182 eph	172 eph	-95 eph	Saturazione	10 eph	verificata
4	241 eph	313 eph	231 eph	10 eph	verificata	82 eph	verificata
5	516 eph	532 eph	601 eph	-85 eph	Saturazione	-69 eph	Saturazione

La verifica della capacità totale della rotonda è anch'essa positiva, conservando per ogni ramo un margine di riserva. La verifica della capacità pratica evidenzia, invece, che in determinate condizioni di traffico (non registrate dai rilievi dell'ora di punta posti a base del calcolo) può essere superata la capacità per il solo ramo 5 in entrambe le condizioni di verifica previste, circostanza che non determina comunque la saturazione dell'intero nodo pertanto tale condizione di esercizio risulta complessivamente accettabile.

4.4 SVINCOLO DI ASSEMINI – SV02

Lo svincolo SV02 collega la S.S.130 con la viabilità esistente (Is Canadesus – Via Sardegna) e sostituisce l'attuale intersezione a raso semaforizzata.

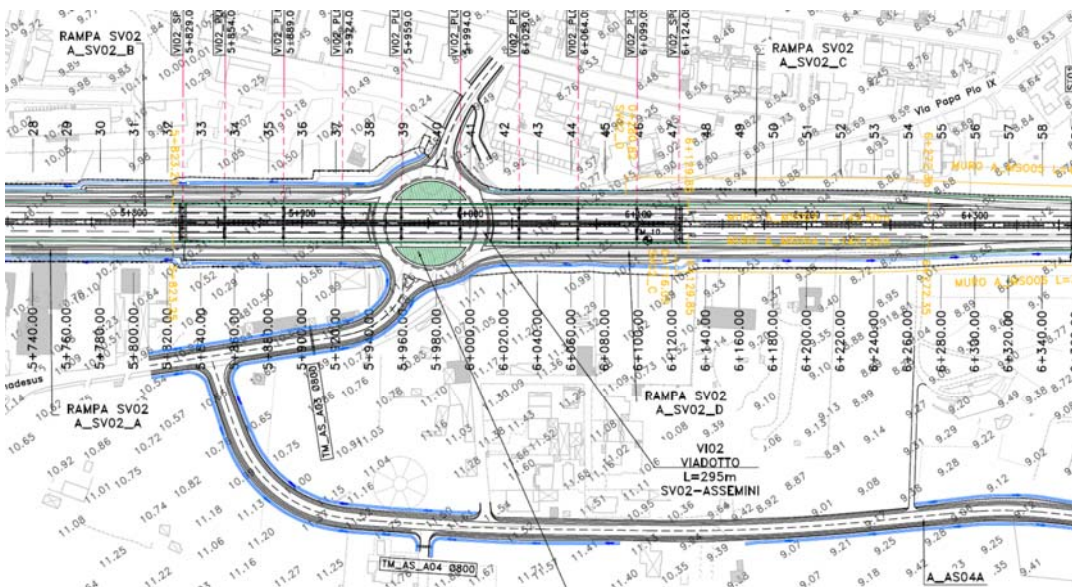



Figura 23. Svincolo di Assemini – SV02.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Nelle figure seguenti sono rappresentate le manovre rilevate allo stato attuale e lo schema dello svincolo, con l'indicazione di come le manovre stesse si redistribuiranno nella configurazione di progetto:

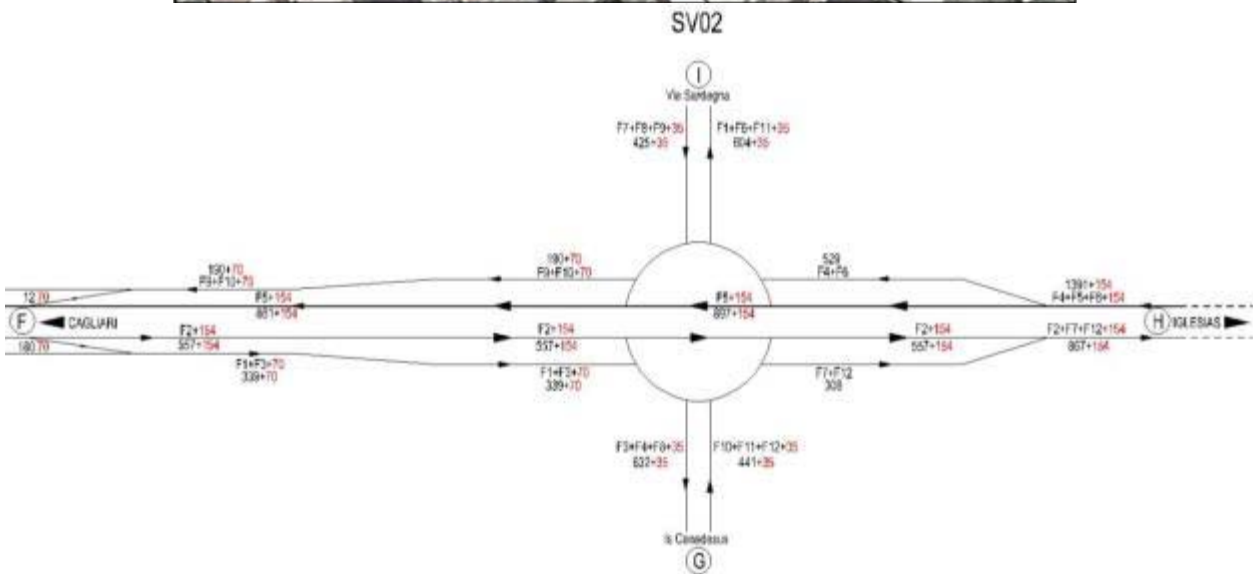
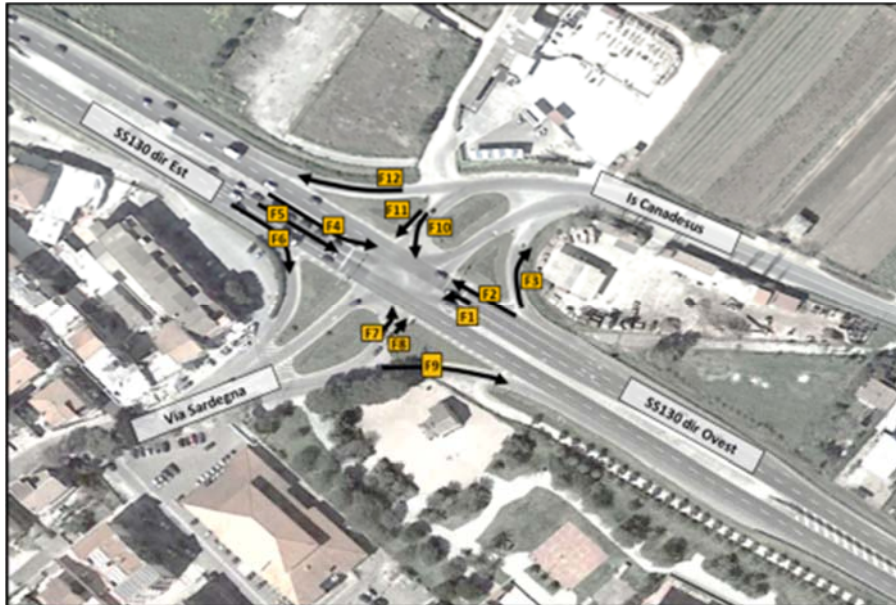



Figure 24 - 25 - Svincolo di Assemini – Rappresentazione delle manovre ante e post-operam.

La redistribuzione di cui sopra è resa possibile proprio per la presenza della rotonda, che consente di eseguire in sicurezza le manovre che oggi avvengono mediante semaforizzazione, con un consistente numero di punti di conflitto residui tra le traiettorie.

4.4.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006

Tutte le rampe sono dirette. Pertanto, l'intervallo delle velocità di progetto per tutte è 40 – 60 km/h.

S.S. 130 "Iglesiente"		 GRUPPO FS ITALIANE
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

4.4.1.1 Corsie di uscita

Sono previste corsie di uscita in corrispondenza delle rampe A_SV02_A e A_SV02_C. Di seguito è riportato un prospetto con il calcolo degli elementi geometrici relativi, in cui V_R è la velocità di progetto delle rampe e L_2 rappresenta la lunghezza del tratto parallelo:

Rampa	Tipo strada in uscita	V_{pi}	V_R	a	L_{DU}	L_{MU} (ago)	L_2 (tr. parallelo)
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m	m
A_SV02_A	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00
A_SV02_C	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00

4.4.1.2 Corsie d'immissione

Sono previste corsie d'immissione in corrispondenza delle rampe A_SV02_B e A_SV02_D. Nei paragrafi successivi sono riportate le sintesi dei dimensionamenti eseguiti con i due metodi.

4.4.1.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

In base al metodo cinematico – semi empirico le dimensioni dei diversi elementi componenti le corsie di immissione sono quelli di cui tabella seguente:

RAMPA	V_R	$L_{clot.}$	V_f	$L_{parall.}$	$L_{i,e}$	$L_{parall.}$ + $L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	m	m	m
A_SV02_B	60.00	79.00	120	138.00	80.00	218.00	75	293
A_SV02_D	60.00	79.00	120	138.00	80.00	218.00	75	293


4.4.1.2.2 Metodo probabilistico

Rampa A_SV02_B

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$ considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q_1	q	V_P	V_i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
1015	60%	609	0.169	120	96	2

Q è il flusso veicolare della SS130 sulla carreggiata direzione Est;

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Q_1 è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q ;

V_P = velocità di progetto;

$V_i = 0,80V_P$ = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$;

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

F(t)	$L_{i,e,min}$
F(t) > 90 %	43.00
F(t) > 80 %	64.00

t sec.	F(t)	$L_{i,e,min}$ m.
0.75	97.28%	20.00
0.8	96.94%	22.00
0.85	96.58%	23.00
0.9	96.21%	24.00
0.95	95.82%	26.00
1	95.42%	27.00
1.05	95.00%	28.00
1.1	94.58%	30.00
1.15	94.14%	31.00
1.2	93.68%	32.00
1.25	93.22%	34.00
1.3	92.75%	35.00
1.35	92.26%	36.00
1.4	91.77%	38.00
1.45	91.26%	39.00
1.5	90.75%	40.00
1.55	90.23%	42.00
1.6	89.70%	43.00
1.65	89.16%	44.00
1.7	88.62%	46.00
1.75	88.07%	47.00
1.8	87.51%	48.00
1.85	86.95%	50.00
1.9	86.38%	51.00
1.95	85.81%	52.00
2	85.23%	54.00
2.05	84.64%	55.00
2.1	84.05%	56.00
2.15	83.46%	58.00
2.2	82.86%	59.00
2.25	82.26%	60.00
2.3	81.66%	62.00
2.35	81.06%	63.00
2.4	80.45%	64.00
3	73.02%	80.00

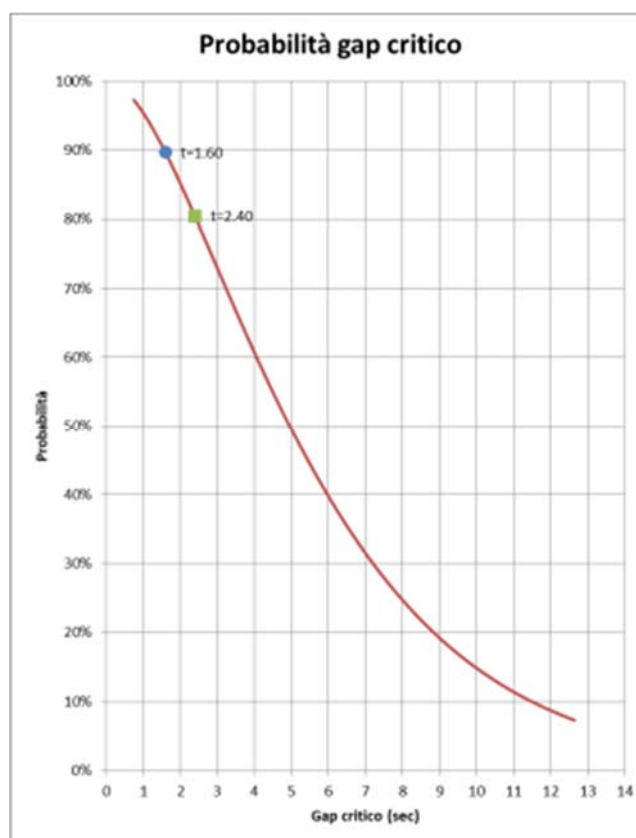



Figura 26. Rampa A_SV02_B – Funzione di ripartizione.

Rampa A SV02 D

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$ considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q_1	q	V_P	V_i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
711	60%	427	0.119	120	96	2

Q è il flusso veicolare della SS130 sulla carreggiata direzione Ovest;

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Q_1 è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q ;

V_P = velocità di progetto;

$V_i = 0,80V_P$ = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$;

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

F(t)	$L_{i,e,min}$
$F(t) > 90\%$	60.00
$F(t) > 80\%$	92.00

t sec.	F(t)	$L_{i,e,min}$ m.
1.5	94.99%	40.00
1.55	94.69%	42.00
1.6	94.38%	43.00
1.65	94.07%	44.00
1.7	93.76%	46.00
1.75	93.43%	47.00
1.8	93.11%	48.00
1.85	92.77%	50.00
1.9	92.44%	51.00
1.95	92.09%	52.00
2	91.74%	54.00
2.05	91.39%	55.00
2.1	91.04%	56.00
2.15	90.67%	58.00
2.2	90.31%	59.00
2.25	89.94%	60.00
2.3	89.57%	62.00
2.35	89.19%	63.00
2.4	88.81%	64.00
2.45	88.43%	66.00
2.5	88.04%	67.00
2.55	87.65%	68.00
2.6	87.25%	70.00
2.65	86.86%	71.00
2.7	86.46%	72.00
2.75	86.06%	74.00
2.8	85.65%	75.00
2.85	85.25%	76.00
2.9	84.84%	78.00
2.95	84.43%	79.00
3	84.01%	80.00
3.05	83.60%	82.00
3.1	83.18%	83.00
3.15	82.76%	84.00
3.2	82.34%	86.00
3.25	81.92%	87.00
3.3	81.49%	88.00
3.35	81.07%	90.00
3.4	80.64%	91.00
3.45	80.22%	92.00
3.5	79.79%	94.00

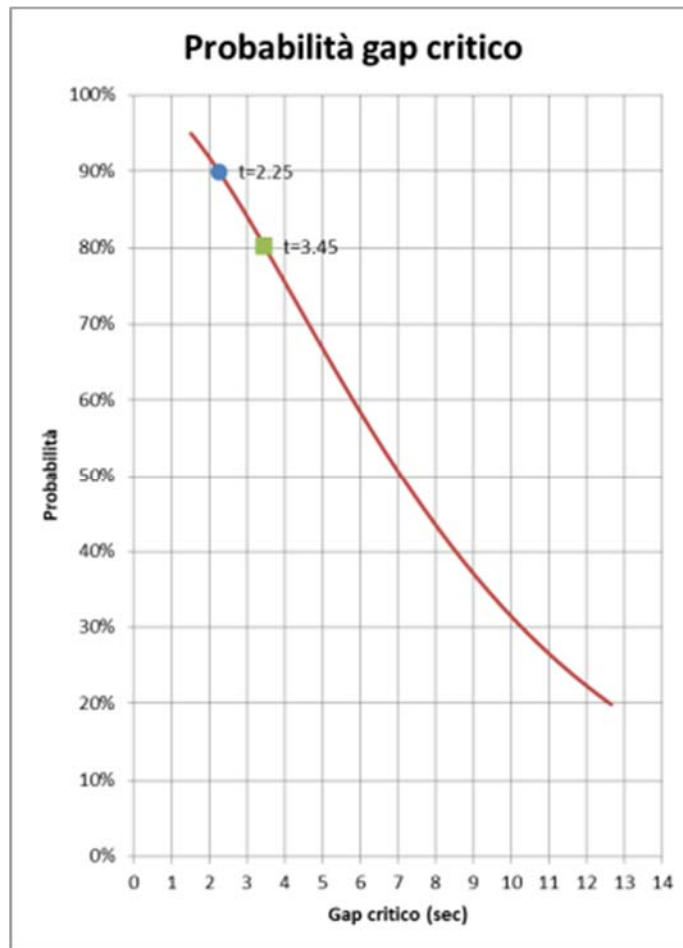



Figura 27. Rampa A_SV02_D – Funzione di ripartizione.

4.4.1.2.3 Confronto tra i due metodi

Mettendo a confronto i due metodi di dimensionamento si evince che il tratto di accelerazione è uguale per entrambi, mentre differisce la lunghezza del tratto di immissione $L_{i,e}$, come risulta dalla tabella seguente:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Metodo		Rampa A SV02 B	Rampa A SV02 D
		m.	m.
Cinematico – semi-empirico		80.00	80.00
Probabilistico	F(t) > 90%	43.00	60.00
	F(t) > 80%	64.00	92.00

Dal confronto risulta che, per la rampa A_SV02_B, la lunghezza del tratto d'immissione calcolata con il metodo probabilistico è sempre inferiore a quella prevista con il metodo cinematico – semi empirico, mentre per l'altra ciò avviene solo per F(t) > 90%. Per F(t) > 80% il tratto di immissione della rampa A_SV02_D è più lungo di quello calcolato col metodo cinematico – semi empirico.

Pertanto il dimensionamento degli elementi compositivi delle corsie d'immissione risulta dalla tabella seguente:


RAMPA	Clotoide in entrata	L _{parall}	L _{i,e}	L _{parall} + L _{i,e}	L _{v,e}	L _{TOT}
	Sviluppo					
	m					
A_SV02_B	79.00	138.00	80.00	218.00	75.00	293.00
A_SV01_D	79.00	138.00	87.00	230.00	75.00	305.00

4.4.1.3 Verifiche cinematiche e di sicurezza

Gli elementi compositivi degli assi delle rampe sono coerenti con gli indirizzi del DM 19/04/2006, come si evince dal seguente prospetto:

WBS	Curva N.	R	VP curva	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo	Valori effettivi		D _{arr}	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
				A _{min}	L _{min}		A	Sv		B _{corsia}	B _{banchina}	
				m	Km/h		m	m		m	m	
A_SV02_A	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	80.3	70.00	4.00	1.00	---
	2	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.4	70.00	4.00	1.00	---
A_SV02_B	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.7	70.00	4.00	1.00	---
	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	78.8	70.00	4.00	1.00	---
A_SV02_C	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---
	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---
A_SV02_D	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---
	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---

Si fa osservare che tutti i raggi hanno R = R' = 1150 m. Pertanto, dal punto di vista dinamico e di percezione ottica, la curva non differisce dai rettili che la precedono e la seguono e quindi non sono state inserite le curve di transizione, le quali non avrebbero svolto la loro funzione, data l'ampiezza del raggio e il basso angolo di deviazione.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

La pendenza longitudinale massima si riscontra in corrispondenza della rampa A_SV02_C ed è pari al - 4.81%. inferiore comunque al massimo consentito per le rampe in discesa.

Tutti i raccordi verticali (convessi e concavi) hanno, ovunque possibile, raggi verticali superiori ai minimi di normativa. Per tutti i raccordi sono verificate le DVL all'arresto, come si evince dal prospetto seguente:

N.	Rampa	pendenze		Tipo raccordo	Δi	Rv	DVL	Rmin	Verifica
		i1	i2			m		m.	
1	A_SV02_A	1.78%	2.45%	Concavo	0.67%	8000	69	1000	OK
2		2.45%	-4.76%	Convesso	7.21%	2000	74	2000	OK
3		-4.76%	-0.30%	Concavo	4.46%	1000	74	1000	OK
4		-0.30%	2.00%	Concavo	2.30%	500	25	250	OK
1	A_SV02_B	-2.00%	0.28%	Concavo	2.28%	500	25	250	OK
2		0.28%	4.78%	Concavo	4.50%	1000	70	1000	OK
3		4.78%	-2.46%	Convesso	7.24%	2000	72	2000	OK
4		-2.46%	-1.86%	Concavo	0.60%	8000	72	1000	OK
1	E_SV02_C	-2.00%	0.30%	Concavo	2.30%	500	25	250	OK
2		0.30%	4.81%	Concavo	4.51%	1000	70	1000	OK
3		4.81%	-2.45%	Convesso	7.26%	2000	72	2000	OK
4		-2.45%	-0.52%	Concavo	1.93%	8000	72	1000	OK
1	E_SV02_D	1.82%	2.43%	Concavo	0.61%	8000	69	1000	OK
2		2.43%	-4.80%	Convesso	7.23%	2000	74	2000	OK
3		-4.80%	-0.30%	Concavo	4.50%	1000	74	1000	OK
4		-0.30%	-0.52%	Convesso	0.22%	8000	70	2000	OK

Si rimanda agli allegati grafici per il dettaglio degli elementi geometrici plano-altimetrici delle diverse rampe.

Le distanze di visuale libera da garantire sulle rampe sono coerenti con le velocità di progetto delle singole rampe e con le indicazioni del DM 11/04/2006 e non sono necessari allargamenti per visibilità.

4.4.2 Rotatoria di svincolo A_RT01

Per quanto riguarda dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato nei paragrafi precedenti e per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

4.4.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie da cui risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dallo schema seguente:

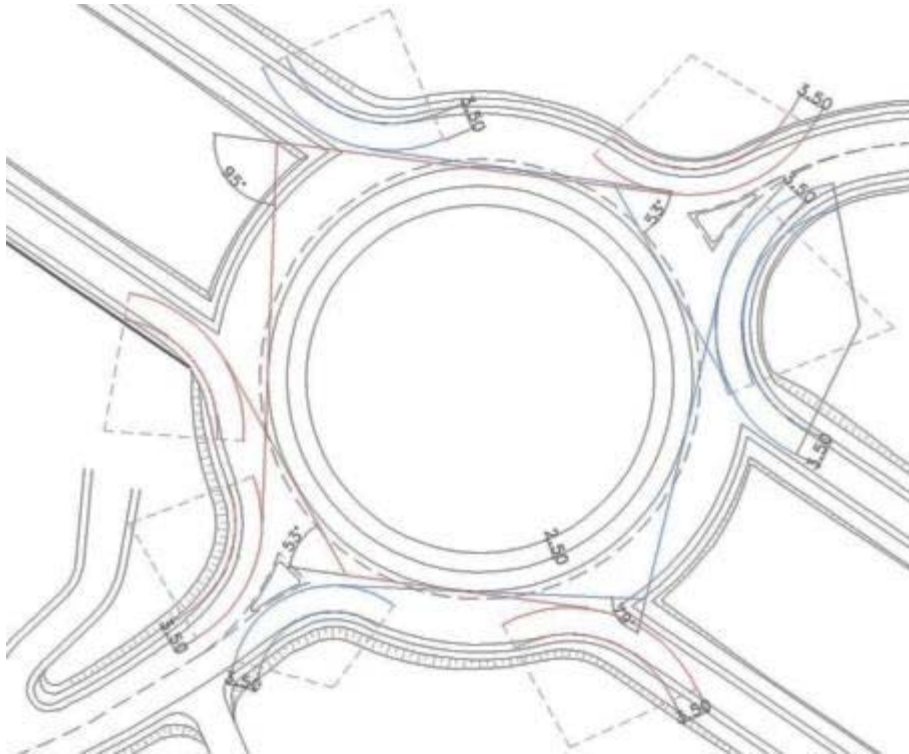


Figura 28 - Svincolo di Assemmini – Verifica della traiettoria di deflessione

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

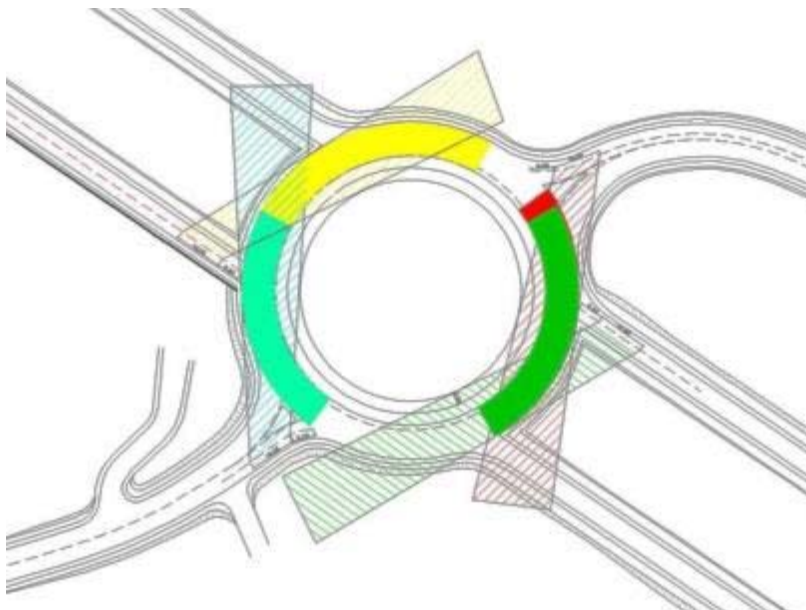



Figura 29 - Svincolo di Assemmini – Verifica della visibilità a sinistra.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4.4.2.2 Verifiche d'ingombro

Sono state eseguite le verifiche d'inscrivibilità di un mezzo autoarticolato mediante uno specifico software (Autodesk Vehicle Tracking), accertando che i raggi di curvatura dei cigli fossero adeguati. Nella figura seguente è rappresentata la verifica:

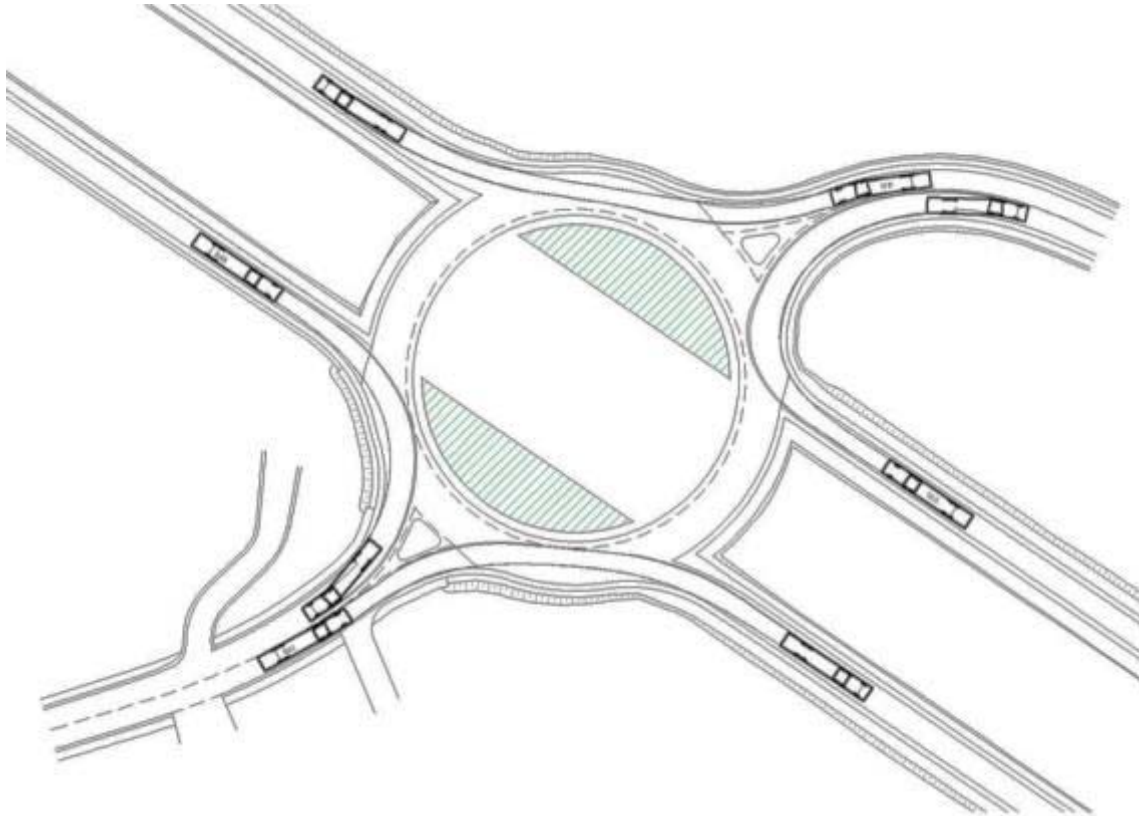


Figura 30.- SV02: verifica di inscrivibilità di un mezzo autoarticolato

4.4.2.3 Verifiche funzionali

Nella figura seguente sono schematizzate le manovre, i flussi veicolari orari entranti e uscenti dalla rotonda nell'ora di punta, desunti dalla relazione di analisi trasportistica, insieme alla numerazione dei rami:

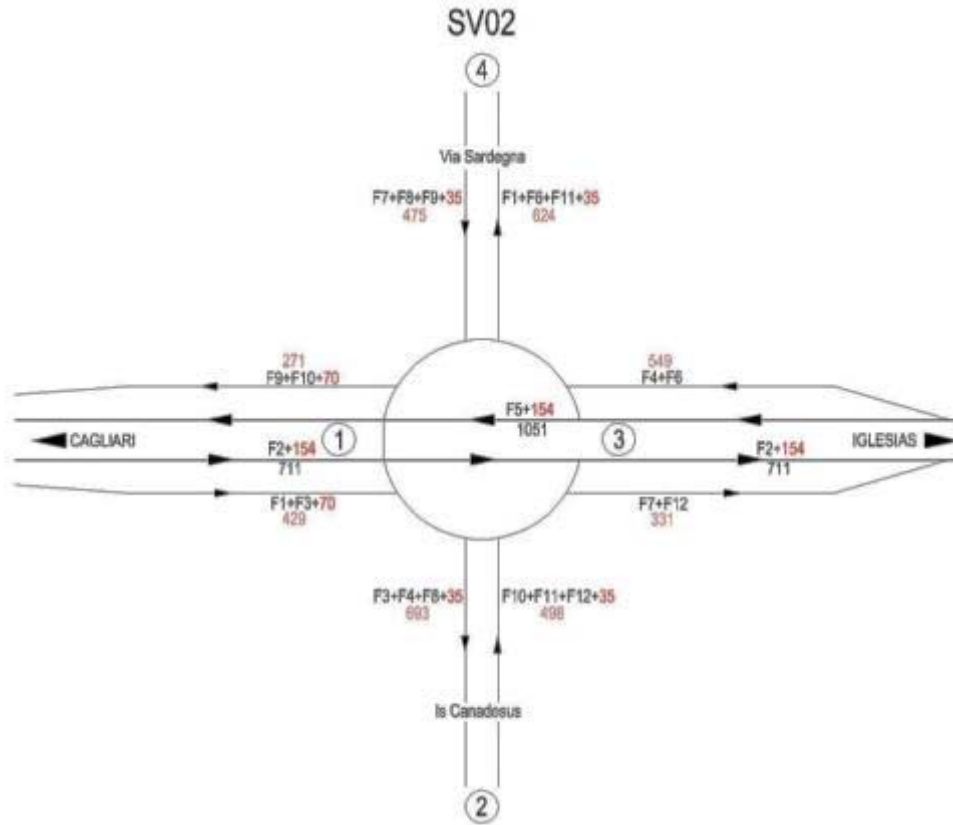



Figura 31 - Svincolo di Assemmini – Flussi in ingresso e in uscita dalla rotatoria A_RT01.

La matrice O/D è la seguente:

Matrice O/D transiti						
		Rami di entrata				$Q_{e,i}$
		1	2	3	4	
Rami di uscita	1	0 eph	74 eph	0 eph	355 eph	429 eph
	2	66 eph	0 eph	217 eph	214 eph	497 eph
	3	0 eph	459 eph	0 eph	90 eph	549 eph
	4	205 eph	158 eph	112 eph	0 eph	475 eph
	$Q_{u,i}$	271 eph	691 eph	329 eph	659 eph	1,950 eph

I dati geometrici inerenti larghezza dell'anello ANN, dei bracci in entrata ENT e dell'isola SEP sono i seguenti:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	ANN 1	ANN 2	ANN 3	ANN 4
	6.00 m	6.00 m	6.00 m	6.00 m
	1.170	1.170	1.170	1.170
	ENT 1	ENT 2	ENT 3	ENT 4
	3.50 m	3.50 m	3.50 m	3.50 m
	1.000	1.000	1.000	1.000
	SEP 1	SEP 2	SEP 3	SEP 4
	15.00 m	10.00 m	15.00 m	8.70 m
	0.000	0.333	0.000	0.420

Le elaborazioni, eseguite in base alla configurazione di cui sopra, hanno dato i seguenti risultati:


Riserva di capacità

	Ramo 1	Ramo 2	Ramo 3	Ramo 4
Q _e	429 eph	497 eph	549 eph	475 eph
Q _u	271 eph	691 eph	329 eph	659 eph
Q _c	729 eph	467 eph	635 eph	525 eph
Q _d	853 eph	726 eph	743 eph	830 eph
C	733 eph	822 eph	810 eph	749 eph
R _C (%)	41%	40%	32%	37%
R _C	304 eph	325 eph	261 eph	274 eph

Condizione di esercizio	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida
-------------------------	--------	--------	--------	--------

Livello di Servizio secondo HCM

	Ramo 1	Ramo 2	Ramo 3	Ramo 4
C _i (veic/h)	733 eph	822 eph	810 eph	749 eph
Q _{e,i} (veic/h)	429 eph	497 eph	549 eph	475 eph
x	0.59	0.60	0.68	0.63
T (h)	0.25	0.25	0.25	0.25
d (sec)	11.60	10.85	13.26	12.76
LoS	B	B	B	B
Q ₉₅	3.85	4.16	5.41	4.59
L coda m.)	23.00	24.90	32.40	27.50

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Le rampe da e per la SS130 (ramo 1 e ramo 3) presentano il medesimo livello di servizio dell'asse principale.

Entrambi i rami di attraversamento presentano un'apprezzabile riserva di capacità e un soddisfacente livello di servizio (LoS B).

La bontà della soluzione scelta è inoltre confermata dai calcoli della capacità totale e di quella pratica, come si evince dalle tabelle seguenti, dove si confermano le riserve di capacità.

Capacità totale

Matrice O/D risultante					C _{Ti}	Q _{e,i}	Riserva Capacità
	1	2	3	4			
1	0 eph	105 eph	0 eph	505 eph	611 eph	429 eph	182 eph
2	85 eph	0 eph	280 eph	276 eph	642 eph	497 eph	145 eph
3	0 eph	518 eph	0 eph	102 eph	620 eph	549 eph	71 eph
4	273 eph	211 eph	149 eph	0 eph	633 eph	475 eph	158 eph

Capacità pratica

Ramo	Capac. pratica (-150)	Capac. pratica (80%)	Flussi in ingresso	C-150 > Q _e		0.80C > Q _e	
1	461 eph	489 eph	429 eph	32 eph	verificata	60 eph	verificata
2	492 eph	514 eph	497 eph	-5 eph	Saturazione	17 eph	verificata
3	470 eph	496 eph	0 eph	470 eph	verificata	496 eph	verificata
4	483 eph	507 eph	475 eph	8 eph	verificata	32 eph	verificata

Con riferimento alla capacità pratica, si osserva che solamente il ramo num. 2 presenta (per una sola delle due verifiche) una condizione di saturazione, con valori peraltro contenuti. Si fa presente, inoltre, che non si registra la saturazione del nodo e che tali condizioni superano i volumi dell'ora di punta previsti, pertanto la condizione di esercizio risulta complessivamente accettabile.

4.5 SVINCOLO DI ASSEMINI (Via Corsica) – SV03

Lo svincolo SV03 collega la S.S.130 con la viabilità esistente (Via Corsica - località Sa Riuna via Assemini) e sostituisce l'attuale intersezione a raso semaforizzata ubicata poco più a Est (Via Piave – Strada S'Abixedda).

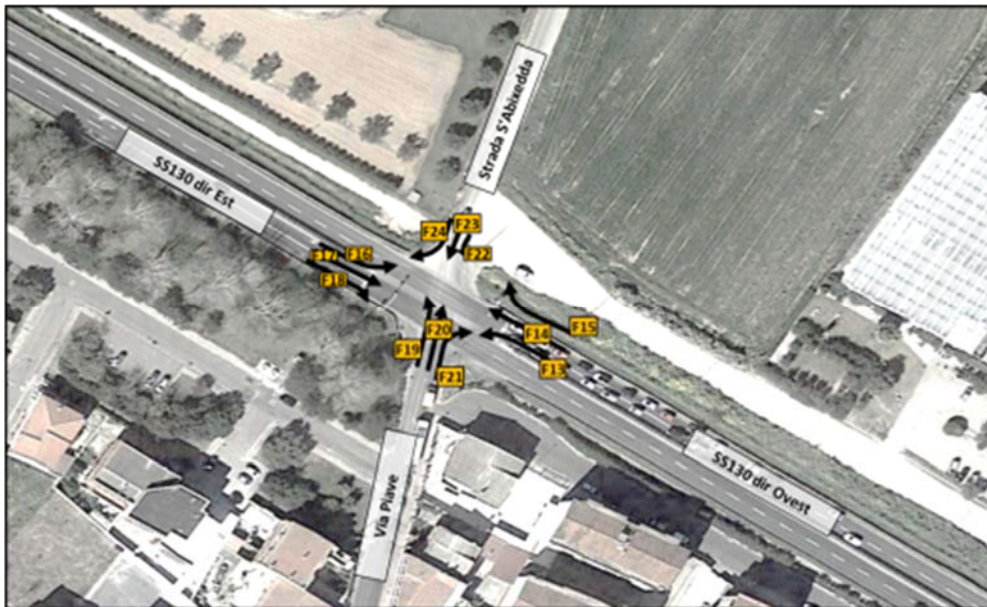
CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale



Figura 32. Svincolo di Assemmini (Via Corsica) – SV03.

Nelle figure seguenti sono rappresentate le manovre rilevate allo stato attuale e lo schema dello svincolo, con l'indicazione di come le manovre stesse si redistribuiranno nella configurazione di progetto:



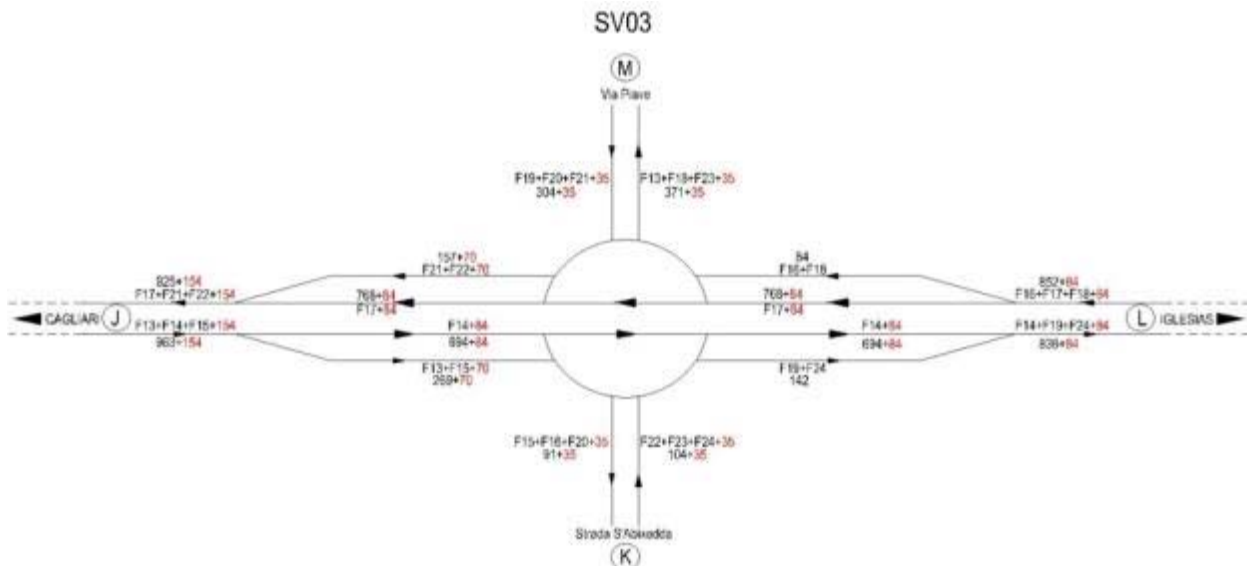


Figure 33 - 34 - Svincolo di Assemini (Via Corsica) – Rappresentazione delle manovre ante e post-operam.

La redistribuzione di cui sopra è resa possibile proprio per la presenza della rotatoria, che consente di eseguire in sicurezza le manovre che oggi avvengono mediante semaforizzazione, con un consistente numero di punti di conflitto residui tra le traiettorie.

4.5.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006

La conformazione dello svincolo è tale che tutte le rampe sono dirette. Pertanto, l'intervallo delle velocità di progetto per tutte è 40 – 60 km/h.


4.5.1.1 Corsie di uscita

Sono previste corsie di uscita in corrispondenza delle rampe A_SV03_A e A_SV03_C. Di seguito è riportato un prospetto con il calcolo degli elementi geometrici relativi, in cui V_R è la velocità di progetto delle rampe e L_2 rappresenta la lunghezza del tratto parallelo:

Rampa	Tipo strada in uscita	V_{pi}	V_R	a	L_{DU}	L_{MU} (ago)	L_2 (tr. parallelo)
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m	m
A_SV03_A	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00
A_SV03_C	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00

4.5.1.2 Corsie d'immissione

Sono previste corsie d'immissione in corrispondenza delle rampe A_SV03_B e A_SV03_D. Nei paragrafi successivi sono riportate le sintesi dei dimensionamenti eseguiti con i due metodi.

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4.5.1.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

In base al metodo cinematico – semi empirico le dimensioni dei diversi elementi componenti le corsie di immissione sono quelli di cui tabella seguente:

RAMPA	V_R	$L_{clot.}$	V_f	$L_{parall.}$	$L_{i,e}$	$L_{parall.} + L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	m	m	m
A_SV03_B	60.00	79.00	120	138.00	80.00	218.00	75	293
A_SV03_D	60.00	79.00	120	138.00	80.00	218.00	75	293

4.5.1.2.2 Metodo probabilistico

Rampa A SV03 B

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanzamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$ considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q_1	q	V_P	V_i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
852	60%	511	0.142	120	96	2

Q è il flusso veicolare della SS130 sulla carreggiata direzione Est;

Q_1 è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q;

V_P = velocità di progetto;

$V_i = 0,80V_P$ = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$;

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

F(t)	$L_{i,e,min}$
F(t) > 90 %	51.00
F(t) > 80 %	78.00

t sec.	F(t)	L _{i,e,min} m.
0.75	98.03%	20.00
0.8	97.78%	22.00
0.85	97.52%	23.00
0.9	97.24%	24.00
0.95	96.96%	26.00
1	96.66%	27.00
1.05	96.35%	28.00
1.1	96.03%	30.00
1.15	95.70%	31.00
1.2	95.36%	32.00
1.25	95.01%	34.00
1.3	94.65%	35.00
1.35	94.29%	36.00
1.4	93.91%	38.00
1.45	93.53%	39.00
1.5	93.14%	40.00
1.55	92.74%	42.00
1.6	92.33%	43.00
1.65	91.92%	44.00
1.7	91.50%	46.00
1.75	91.08%	47.00
1.8	90.64%	48.00
1.85	90.21%	50.00
1.9	89.76%	51.00
1.95	89.31%	52.00
2	88.86%	54.00
2.05	88.40%	55.00
2.1	87.94%	56.00
2.15	87.47%	58.00
2.2	86.99%	59.00
2.25	86.52%	60.00
2.3	86.04%	62.00
2.35	85.55%	63.00
2.4	85.07%	64.00
2.45	84.57%	66.00
2.5	84.08%	67.00
2.55	83.58%	68.00
2.6	83.08%	70.00
2.65	82.58%	71.00
2.7	82.08%	72.00
2.75	81.57%	74.00
2.8	81.06%	75.00
2.85	80.55%	76.00
2.9	80.04%	78.00
2.95	79.53%	79.00
3	79.01%	80.00

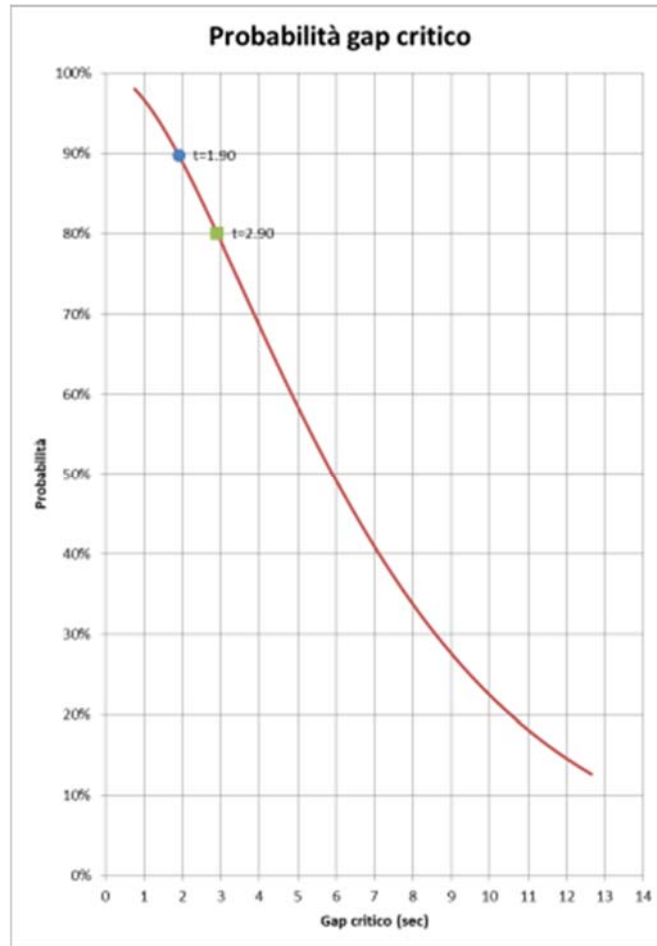


Figura 35. Rampa A_SV03_B – Funzione di ripartizione.

Rampa A_SV03_D

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione L_{i,e} considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q ₁	q	V _P	V _i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
778	60%	467	0.130	120	96	2

Q è il flusso veicolare della SS130 sulla carreggiata direzione Ovest;

Q₁ è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q;

V_P = velocità di progetto;

V_i = 0,80V_P = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione L_{a,e};

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

F(t)	L _{i,e,min}
F(t) > 90 %	55.00
F(t) > 80 %	84.00

t sec.	F(t)	L _{i,e,min} m.
0.75	98.34%	20.00
0.8	98.12%	22.00
0.85	97.90%	23.00
0.9	97.66%	24.00
0.95	97.42%	26.00
1	97.16%	27.00
1.05	96.90%	28.00
1.1	96.63%	30.00
1.15	96.34%	31.00
1.2	96.05%	32.00
1.25	95.75%	34.00
1.3	95.44%	35.00
1.35	95.13%	36.00
1.4	94.80%	38.00
1.45	94.47%	39.00
1.5	94.13%	40.00
1.55	93.79%	42.00
1.6	93.44%	43.00
1.65	93.08%	44.00
1.7	92.71%	46.00
1.75	92.34%	47.00
1.8	91.96%	48.00
1.85	91.58%	50.00
1.9	91.19%	51.00
1.95	90.80%	52.00
2	90.40%	54.00
2.05	90.00%	55.00
2.1	89.59%	56.00
2.15	89.18%	58.00
2.2	88.76%	59.00
2.25	88.34%	60.00
2.3	87.92%	62.00
2.35	87.49%	63.00
2.4	87.06%	64.00
2.45	86.62%	66.00
2.5	86.18%	67.00
2.55	85.74%	68.00
2.6	85.30%	70.00
2.65	84.85%	71.00
2.7	84.40%	72.00
2.75	83.95%	74.00
2.8	83.50%	75.00
2.85	83.04%	76.00
2.9	82.58%	78.00
2.95	82.12%	79.00
3	81.66%	80.00
3.05	81.19%	82.00
3.1	80.73%	83.00
3.15	80.26%	84.00
3.2	79.79%	86.00
3.25	79.32%	87.00

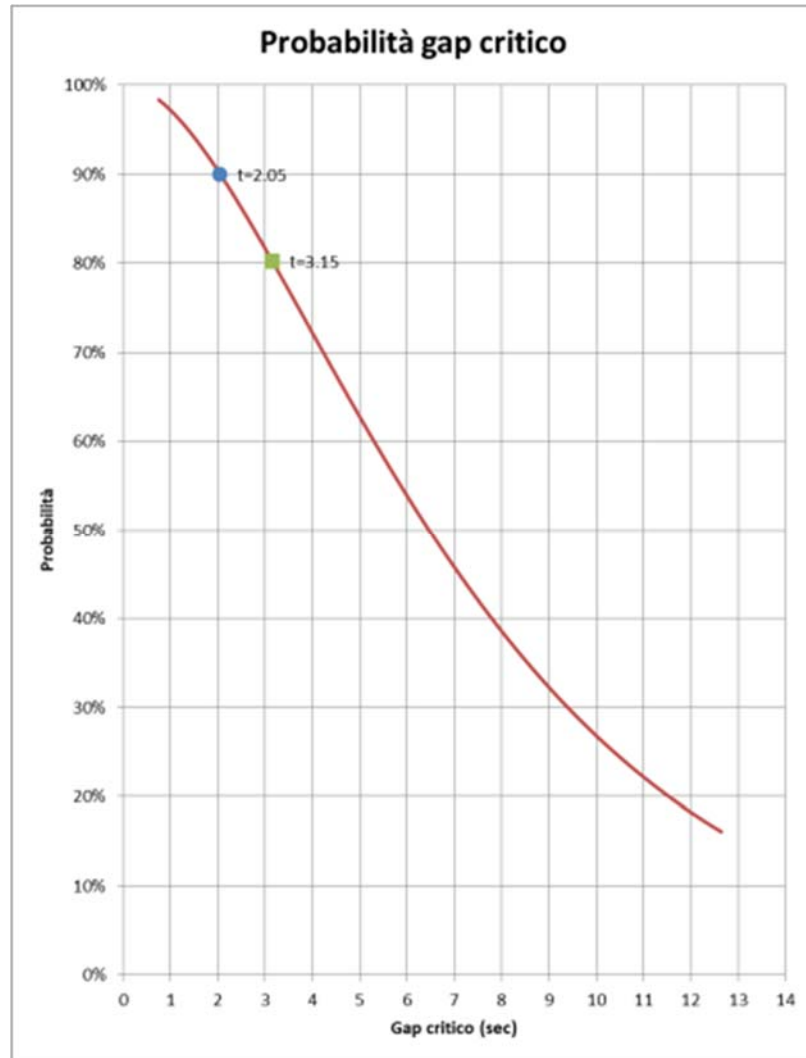



Figura 36. Rampa A_SV03_D – Funzione di ripartizione.

4.5.1.2.3 Confronto tra i due metodi

Mettendo a confronto i due metodi di dimensionamento si evince che il tratto di accelerazione è uguale per entrambi, mentre differisce la lunghezza del tratto di immissione L_{i,e}, come risulta dalla tabella seguente:

Metodo		Rampa A_SV03_B	Rampa A_SV03_D
		m.	m.
Cinematico – semi-empirico		80.00	80.00
Probabilistico	F(t) > 90%	51.00	55.00
	F(t) > 80%	78.00	84.00

Dal confronto risulta che, per la rampa A_SV03_B, la lunghezza del tratto d'immissione calcolata con il metodo probabilistico è sempre inferiore a quella prevista con il metodo cinematico – semi empirico, mentre

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

per l'altra ciò avviene solo per $F(t) > 90\%$. Per $F(t) > 80\%$ il tratto di immissione della rampa A_SV03_D è più lungo di quello calcolato col metodo cinematico – semi empirico. Pertanto il dimensionamento degli elementi compositivi delle corsie d'immissione risulta dalla tabella seguente:

RAMPA	Clotoide Sviluppo	L_{parall}	$L_{i,e}$	$L_{parall} + L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	m					
A_SV03_B	79.00	138.00	80.00	218.00	75.00	293.00
A_SV03_D	79.00	138.00	84.00	222.00	75.00	297.00

4.5.1.3 Verifiche cinematiche e di sicurezza

Gli elementi compositivi degli assi delle rampe sono coerenti con gli indirizzi del DM 19/04/2006, come si evince dal seguente prospetto:

WBS	Curva N.	R	VP curva Km/h	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo	Valori effettivi		D_{arr}	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
				A_{min}	L_{min}		A	Sv		B_{corsia}	$B_{banchina}$	
				m	m.	m.	m.	m.		m.	m.	
E_SV03_A	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	74.5	70.00	4.00	1.00	---
	2	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	101.8	70.00	4.00	1.00	---
E_SV03_B	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	57.5	70.00	4.00	1.00	---
	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	84.7	70.00	4.00	1.00	---
E_SV03_C	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.3	70.00	4.00	1.00	---
	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---
E_SV03_D	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.0	70.00	4.00	1.00	---
	1	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.0	70.00	4.00	1.00	---

Si fa osservare che tutti i raggi hanno $R = R' = 1150$ m. Pertanto, dal punto di vista dinamico e di percezione ottica la curva non differisce dai rettifili che la precedono e la seguono e, quindi, non sono state inserite curve di transizione, le quali non avrebbero svolto la loro funzione, data l'ampiezza del raggio e il basso angolo di deviazione.

La pendenza longitudinale massima si riscontra in corrispondenza della rampa A_SV03_C ed è pari al -4.52%. inferiore comunque al massimo consentito per le rampe in discesa.

Tutti i raccordi verticali (convessi e concavi) hanno, ovunque possibile, raggi verticali superiori ai minimi di normativa. Per tutti i raccordi sono verificate le DVL all'arresto, come si evince dal prospetto seguente:

N.	Rampa	pendenze		Tipo raccordo	Δi	Rv	DVL	Rmin	Verifica
		i1	i2			m		m.	
1	A_SV03_A	1.71%	1.68%	Convesso	0.03%	8000	69	2000	OK
2		1.68%	-4.50%	Convesso	6.18%	2000	74	2000	OK
3		-4.50%	-0.33%	Concavo	4.17%	1000	74	1000	OK
4		-0.33%	2.00%	Concavo	2.33%	500	25	250	OK
1	A_SV03_B	-2.00%	0.34%	Concavo	2.34%	500	25	250	OK
2		0.34%	4.46%	Concavo	4.12%	1000	70	1000	OK
3		4.46%	-1.70%	Convesso	6.16%	2000	71	2000	OK
4		-1.70%	-1.75%	Convesso	0.05%	8000	71	2000	OK
1	A_SV03_C	-2.00%	0.29%	Concavo	2.29%	500	25	250	OK
2		0.29%	4.52%	Concavo	4.23%	1000	70	1000	OK
3		4.52%	-2.30%	Convesso	6.82%	2000	72	2000	OK
4		-2.30%	-1.70%	Concavo	0.60%	8200	72	1000	OK
1	A_SV03_D	1.72%	2.26%	Concavo	0.54%	8200	69	1000	OK
2		2.26%	-4.54%	Convesso	6.80%	2000	74	2000	OK
3		-4.54%	-0.30%	Concavo	4.24%	1000	74	1000	OK
4		-0.30%	2.00%	Concavo	2.30%	500	25	250	OK

Le distanze di visuale libera da garantire sulle rampe sono coerenti con le velocità di progetto delle singole rampe e con le indicazioni del DM 11/04/2006 e non sono necessari allargamenti per visibilità.

4.5.2 Rotatoria di svincolo A_RT02

Per quanto riguarda dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato nei paragrafi precedenti e per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

4.5.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie da cui risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dallo schema seguente:

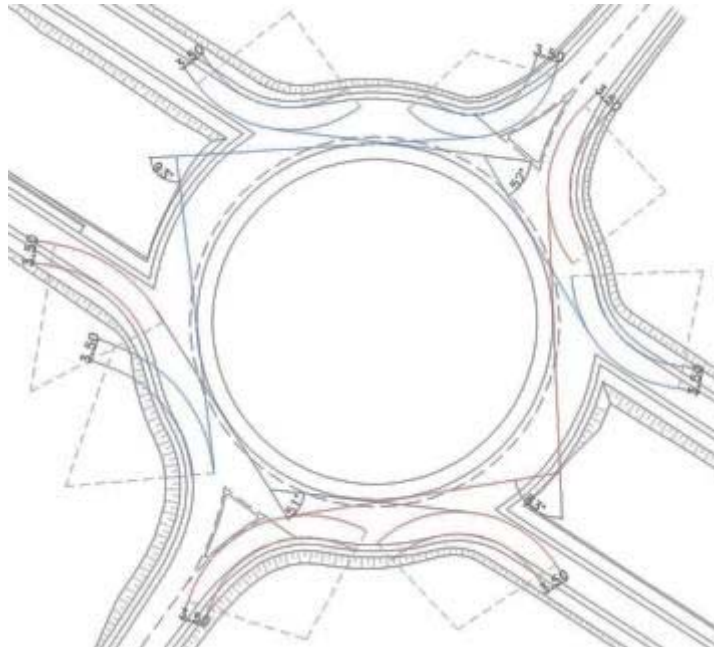


Figura 37 - Svincolo di Assemini (Via Corsica) – Verifica della traiettoria di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

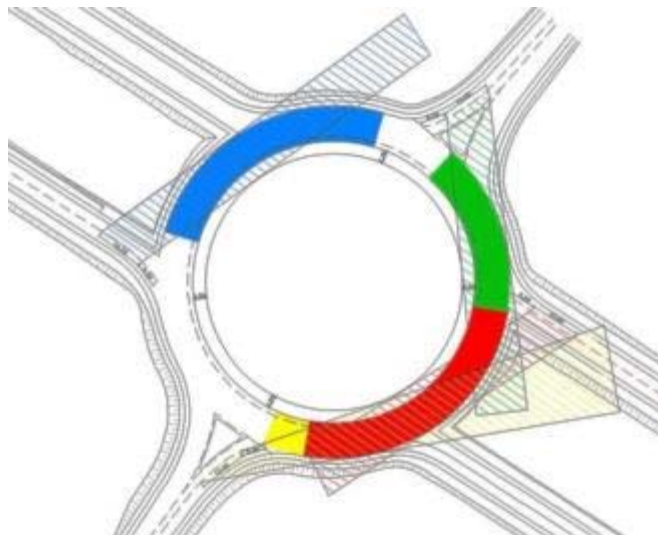



Figura 38 - Svincolo di Assemini (Via Corsica) – Verifica della visibilità a sinistra.

4.5.2.2 Verifiche d'ingombro

Sono state eseguite le verifiche d'inscrivibilità di un mezzo autoarticolato mediante uno specifico software (Autodesk Vehicle Tracking), accertando che i raggi di curvatura dei cigli fossero adeguati. Nella figura seguente è rappresentata la verifica:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

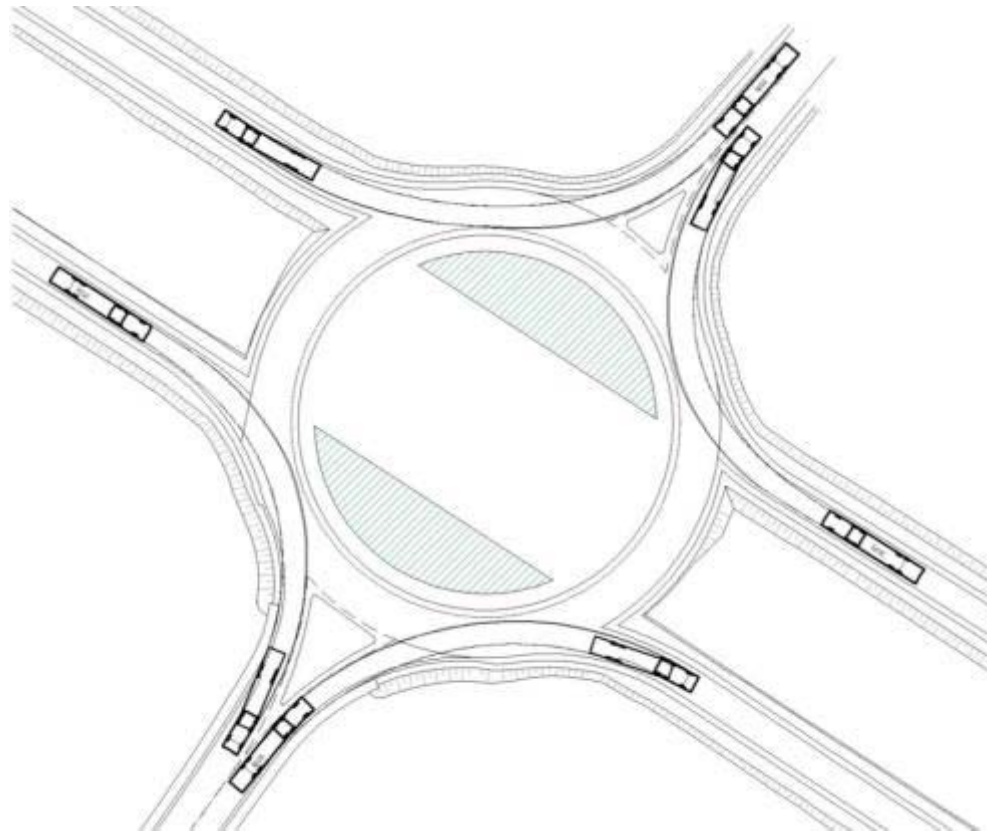


Figura 39.- SV03: verifica di inscrivibilità di un mezzo autoarticolato

4.5.2.3 Verifiche funzionali

Nella figura seguente sono schematizzate le manovre, i flussi veicolari orari entranti e uscenti dalla rotatoria nell'ora di punta, desunti dalla relazione di analisi trasportistica, insieme alla numerazione dei rami:

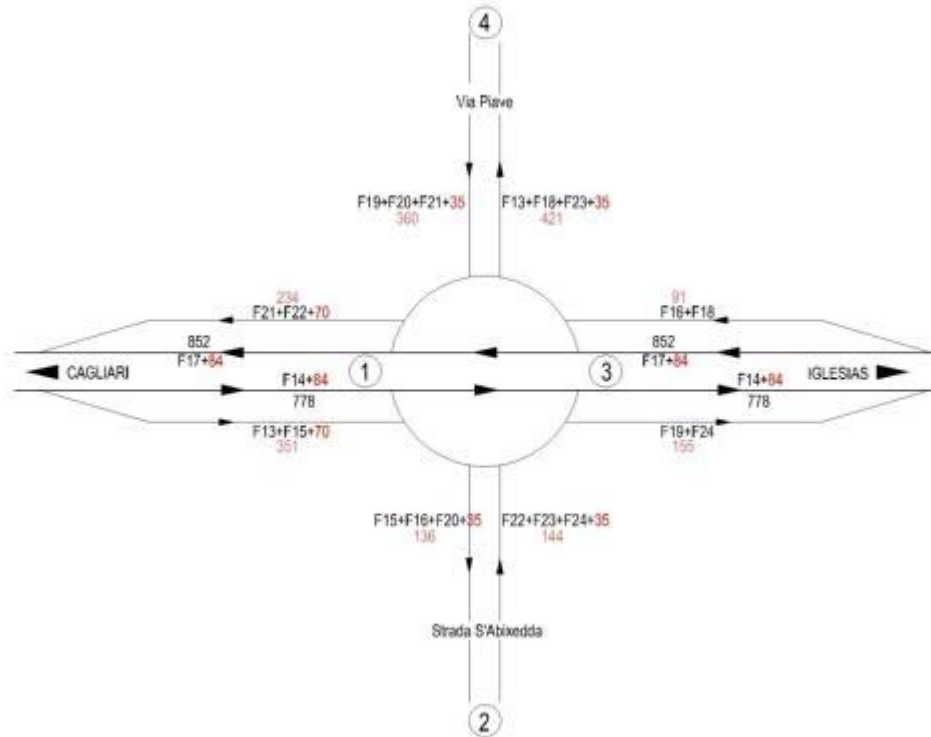



Figura 40 - Svincolo di Assemini (Via Corsica) – Flussi in ingresso e in uscita dalla rotatoria A_RT02.

La matrice O/D (Relazione di analisi trasportistica) è la seguente:

Matrice O/D transiti						
		Rami di entrata				$Q_{e,i}$
		1	2	3	4	
Rami di uscita	1	0 eph	56 eph	0 eph	295 eph	351 eph
	2	59 eph	0 eph	24 eph	61 eph	144 eph
	3	0 eph	26 eph	0 eph	65 eph	91 eph
	4	175 eph	54 eph	131 eph	0 eph	360 eph
	$Q_{u,i}$	234 eph	136 eph	155 eph	421 eph	946 eph

I dati geometrici inerenti larghezza dell'anello ANN, dei bracci in entrata ENT e dell'isola SEP sono i seguenti:

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

ANN 1	ANN 2	ANN 3	ANN 4
6.00 m	6.00 m	6.00 m	6.00 m
1.170	1.170	1.170	1.170
ENT 1	ENT 2	ENT 3	ENT 4
3.50 m	3.50 m	3.50 m	3.50 m
1.000	1.000	1.000	1.000
SEP 1	SEP 2	SEP 3	SEP 4
15.00 m	11.80 m	15.00 m	14.80 m
0.000	0.213	0.000	0.013

Le elaborazioni, eseguite in base alla configurazione di cui sopra, hanno dato i seguenti risultati:

Riserva di capacità

	Ramo 1	Ramo 2	Ramo 3	Ramo 4
Q _e	351 eph	144 eph	91 eph	360 eph
Q _u	234 eph	136 eph	155 eph	421 eph
Q _c	211 eph	426 eph	415 eph	85 eph
Q _d	247 eph	521 eph	486 eph	104 eph
C	1,157 eph	965 eph	990 eph	1,257 eph
R _c (%)	70%	85%	91%	71%
R _c	806 eph	821 eph	899 eph	897 eph

Condizione di esercizio	Fluida	Fluida	Fluida	Fluida
-------------------------	--------	--------	--------	--------

Livello di Servizio secondo HCM

	Ramo 1	Ramo 2	Ramo 3	Ramo 4
C _i (veic/h)	1,157 eph	965 eph	990 eph	1,257 eph
Q _{e,i} (veic/h)	351 eph	144 eph	91 eph	360 eph
x	0.30	0.15	0.09	0.29
T (h)	0.25	0.25	0.25	0.25
d (sec)	4.46	4.38	4.00	4.01
LoS	A	A	A	A
Q ₉₅	1.29	0.52	0.30	1.19
L coda m.)	7.70	3.10	1.80	7.10

Tutte le rampe presentano livelli di servizio ottimali.

La bontà della soluzione scelta è inoltre confermata dai calcoli della capacità totale e di quella pratica, come si evince dalle tabelle seguenti, dove si confermano le apprezzabili riserve di capacità della rotatoria.

Capacità totale

	Matrice O/D risultante				C _{Ti}	Q _{e,i}	Riserva Capacità
	1	2	3	4			
1	0 eph	122 eph	0 eph	645 eph	767 eph	351 eph	416 eph
2	179 eph	0 eph	73 eph	185 eph	437 eph	144 eph	293 eph
3	0 eph	144 eph	0 eph	359 eph	503 eph	91 eph	412 eph
4	514 eph	159 eph	385 eph	0 eph	1,057 eph	360 eph	697 eph

Capacità pratica

Ramo	Capac. pratica (-150)	Capac. pratica (80%)	Flussi in ingresso	C-150 > Qe	0.80C > Qe	
1	617 eph	614 eph	351 eph	266 eph	verificata	263 eph
2	287 eph	350 eph	144 eph	143 eph	verificata	206 eph
3	353 eph	403 eph	0 eph	353 eph	verificata	403 eph
4	907 eph	845 eph	360 eph	547 eph	verificata	485 eph

4.6 SVINCOLO DI DECIMOMANNU – SV04

Lo svincolo SV03 collega la S.S.130 con la viabilità esistente (SP 5 a Nord – Via San Sperate a Sud).

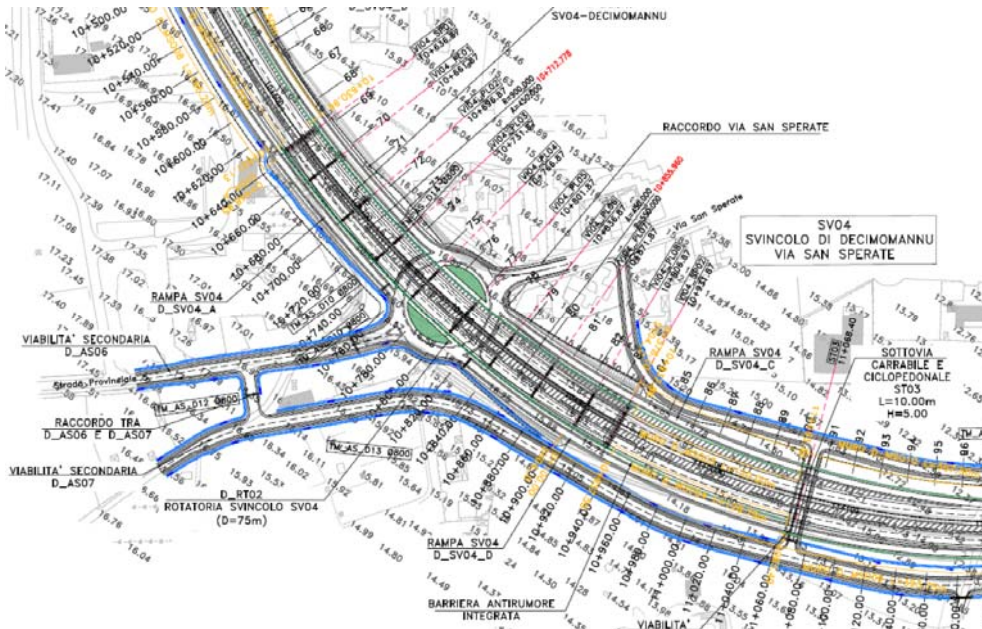



Figura 41. Svincolo di Decimomannu – SV04.

Per questo svincolo non sono state eseguite rilevazioni delle manovre allo stato attuale, che quindi esse non potranno essere rappresentate né fungere da linea guida per la determinazione dei flussi di traffico

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

nella configurazione di progetto. Tuttavia, si può affermare che lo schema dello svincolo è il medesimo dei precedenti, poiché la morfologia del territorio e i vincoli sono simili.

4.6.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006

La conformazione dello svincolo è tale che tutte le rampe sono dirette. Pertanto, l'intervallo delle velocità di progetto per tutte è 40 – 60 km/h.

4.6.1.1 Corsie di uscita

Sono previste corsie di uscita in corrispondenza delle rampe D_SV04_A e D_SV04_C. Di seguito è riportato un prospetto con il calcolo degli elementi geometrici relativi, in cui V_R è la velocità di progetto delle rampe e L_2 rappresenta la lunghezza del tratto parallelo:

Rampa	Tipo strada in uscita	V_{pi}	V_R	a	L_{DU}	L_{MU} (ago)	L_2 (tr. parallelo)
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m	m
D_SV04_A	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00
D_SV04_C	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00

4.6.1.2 Corsie d'immissione

Sono previste corsie d'immissione in corrispondenza delle rampe D_SV04_B e D_SV04_D. Nei paragrafi successivi sono riportate le sintesi dei dimensionamenti eseguiti con i due metodi.


4.6.1.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

In base al metodo cinematico – semi empirico le dimensioni dei diversi elementi componenti le corsie di immissione sono quelli di cui tabella seguente:

RAMPA	V_R	$L_{clot.}$	V_f	$L_{parall.}$	$L_{i,e}$	$L_{parall.} + L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	m	m	m
D_SV04_B	60.00	79.00	120	138.00	80.00	218.00	75	293
D_SV04_D	60.00	79.00	120	138.00	80.00	218.00	75	293

4.6.1.2.2 Metodo probabilistico

Per lo svincolo SV04 non si dispone di dati di traffico disaggregati per carreggiata e quindi è stato utilizzato il volume di traffico desunto dall'assegnazione di progetto sulla SS130. Pertanto, le valutazioni probabilistiche varranno per entrambe le corsie d'immissione.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$ considerando i parametri di seguito riportati:

Q	ripart.	Q ₁	q	V _P	V _i	K
veic/h	corsia 1	veic/h	veic/sec	km/h	km/h	
935	60%	561	0.156	120	96	2

Q è il flusso veicolare della SS130, posto uguale per entrambe le carreggiate;

Q₁ è il flusso veicolare della che percorre la corsia n. 1, posto pari al 60% di Q;

V_P = velocità di progetto;

V_i = 0,80V_P = velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$;

K = parametro di Erlang.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della funzione di ripartizione, dalla quale si evince che:

F(t)	L _{i,e,min}
F(t) > 90 %	46.00
F(t) > 80 %	71.00

t sec.	F(t)	L _{i,e,min} m.
0.75	97.66%	20.00
0.8	97.36%	22.00
0.85	97.05%	23.00
0.9	96.73%	24.00
0.95	96.39%	26.00
1	96.04%	27.00
1.05	95.68%	28.00
1.1	95.31%	30.00
1.15	94.92%	31.00
1.2	94.53%	32.00
1.25	94.12%	34.00
1.3	93.71%	35.00
1.35	93.28%	36.00
1.4	92.84%	38.00
1.45	92.40%	39.00
1.5	91.95%	40.00
1.55	91.49%	42.00
1.6	91.02%	43.00
1.65	90.54%	44.00
1.7	90.06%	46.00
1.75	89.57%	47.00
1.8	89.08%	48.00
1.85	88.57%	50.00
1.9	88.07%	51.00
1.95	87.55%	52.00
2	87.04%	54.00
2.05	86.51%	55.00
2.1	85.98%	56.00
2.15	85.45%	58.00
2.2	84.92%	59.00
2.25	84.38%	60.00
2.3	83.83%	62.00
2.35	83.29%	63.00
2.4	82.73%	64.00
2.45	82.18%	66.00
2.5	81.63%	67.00
2.55	81.07%	68.00
2.6	80.51%	70.00
2.65	79.94%	71.00
2.7	79.38%	72.00
2.75	78.81%	74.00

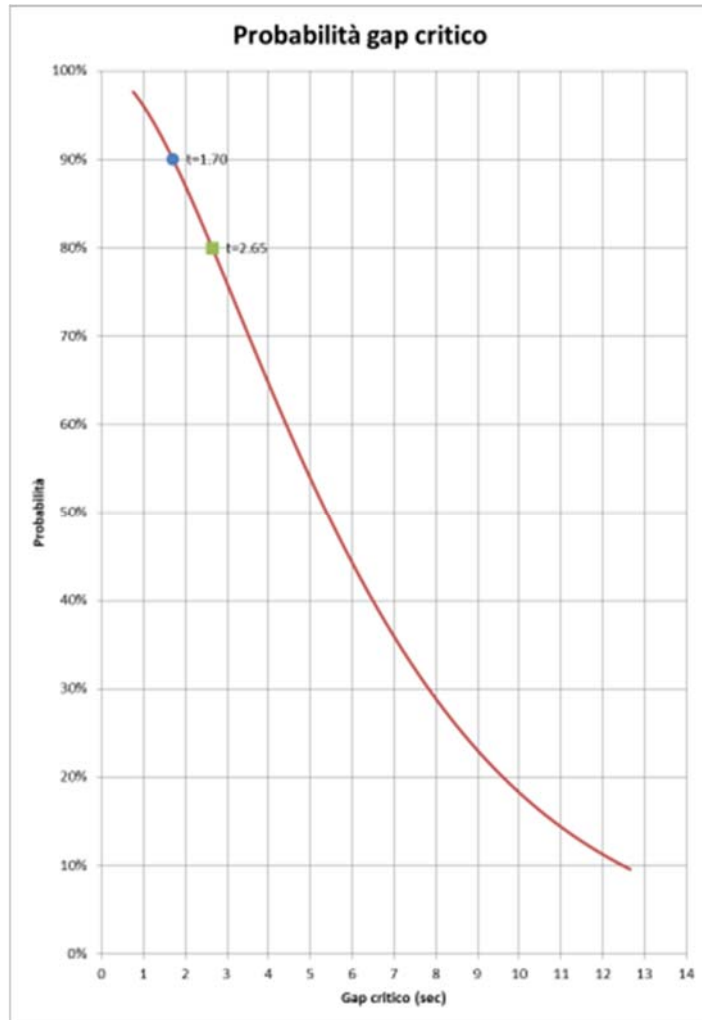



Figura 42. Rampe D_SV04_B-D – Funzione di ripartizione.

4.6.1.2.3 Confronto tra i due metodi

Mettendo a confronto i due metodi di dimensionamento si evince che il tratto di accelerazione è uguale per entrambi, mentre differisce la lunghezza del tratto di immissione L_{i,e.}, come risulta dalla tabella seguente:

Metodo		Rampa D_SV04 B	Rampa D_SV04 D
		m.	m.
Cinematico – semi-empirico		80.00	80.00
	F(t) > 90%	46.00	46.00
Probabilistico	F(t) > 90%	46.00	46.00
	F(t) > 80%	71.00	71.00

Dal confronto risulta che la lunghezza del tratto d'immissione calcolata con il metodo probabilistico è sempre inferiore a quella prevista con il metodo cinematico – semi empirico.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Pertanto il dimensionamento degli elementi compositivi delle corsie d'immissione risulta dalla tabella seguente:

RAMPA	Clotoide in entrata	L _{parall}	L _{i,e}	L _{parall} + L _{i,e}	L _{v,e}	L _{TOT}
	Sviluppo					
	m	m	m	m	m	m
A SV03 B	79.00	138.00	80.00	218.00	75.00	293.00
A SV03 D	79.00	138.00	80.00	218.00	75.00	293.00

4.6.1.3 Verifiche cinematiche e di sicurezza

Gli elementi compositivi degli assi delle rampe sono coerenti con gli indirizzi del DM 19/04/2006, come si evince dal seguente prospetto:

WBS	Curva N.	R	VP curva	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo	Valori effettivi		D _{arr}	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
				A _{min}	L _{min}		A	Sv		B _{corsia}	B _{banchina}	
				m	Km/h		m	m		m	m	
D_SV04_A	1	563.00	60	75.60	10.15	41.67	379.3	100.4	70.00	4.00	1.00	---
	2	700.00	60	75.60	8.16	41.67	302.2	297.7	70.00	4.00	1.00	---
D_SV04_B	1	739.34	60	75.60	7.73	41.67	597.7	131.8	70.00	4.00	1.00	---
	2	670.00	60	75.60	8.53	41.67	1075.6	100.0	70.00	4.00	1.00	---
	3	690.00	60	75.60	8.28	41.67	344.6	50.0	70.00	4.00	1.00	---
	4	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---
	5	1150.00	60	75.60	4.97	41.67	0.00	79.6	70.00	4.00	1.00	---
D_SV04_C	1	500.00	60	75.60	11.43	41.67	150.0	46.6	70.00	4.00	1.00	---
	2	605.00	60	75.60	9.45	41.67	360.1	330.5	70.00	4.00	1.00	---
D_SV04_D	1	549.00	60	75.60	10.41	41.67	165.7	463.8	70.00	4.00	1.00	---

Si fa osservare che due raggi della rampa D_SV04_B hanno $R = R' = 1150$ m. Pertanto, dal punto di vista dinamico e di percezione ottica le curve non differiscono dai rettili che le precedono e le seguono e, quindi, non sono state inserite curve di transizione, le quali non avrebbero svolto la loro funzione, data l'ampiezza del raggio e il basso angolo di deviazione.

La pendenza longitudinale massima si riscontra in corrispondenza della rampa D_SV04_C ed è pari al - 5.27%. inferiore comunque al massimo consentito per le rampe in discesa.

Tutti i raccordi verticali (convessi e concavi) hanno, ovunque possibile, raggi verticali superiori ai minimi di normativa. Per tutti i raccordi sono verificate le DVL all'arresto, come si evince dal prospetto seguente:

N.	Rampa	pendenze		Tipo raccordo	Δi	Rv	DVL	Rmin	Verifica
		i1	i2			m		m.	
1	D_SV04_A	0.29%	2.73%	Concavo	2.44%	5500	70	1000	OK
2		2.73%	-4.65%	Convesso	7.38%	2000	74	2000	OK
3		-4.65%	2.00%	Concavo	6.65%	1000	26	250	OK
1	D_SV04_B	-2.00%	0.65%	Concavo	2.65%	2000	25	250	OK
2		0.65%	-0.30%	Convesso	0.95%	5000	70	2000	OK
3		-0.30%	0.30%	Concavo	0.60%	5000	70	1000	OK
4		0.30%	-0.36%	Convesso	0.66%	5000	70	2000	OK
5		-0.36%	0.86%	Concavo	1.22%	5000	70	1000	OK
6		0.86%	-0.30%	Convesso	1.16%	5000	70	2000	OK
2	D-SV04_C	1.34%	2.95%	Concavo	1.61%	5000	69	1000	OK
1		2.95%	-5.27%	Convesso	8.22%	2000	75	2000	OK
2		-5.27%	2.00%	Concavo	7.27%	1000	26	250	OK
1	D_SV04_D	-2.00%	5.06%	Concavo	7.06%	1000	25	250	OK
2		5.06%	-3.06%	Convesso	8.12%	2000	73	2000	OK
3		-3.06%	-1.91%	Concavo	1.15%	8200	73	1000	OK

Le distanze di visuale libera da garantire sulle rampe sono coerenti con le velocità di progetto delle singole rampe e con le indicazioni del DM 11/04/2006 e non sono necessari allargamenti per visibilità.

4.6.2 Rotatoria di svincolo D_RT02

Per quanto riguarda dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato nei paragrafi precedenti e per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

4.6.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie da cui risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dallo schema seguente:

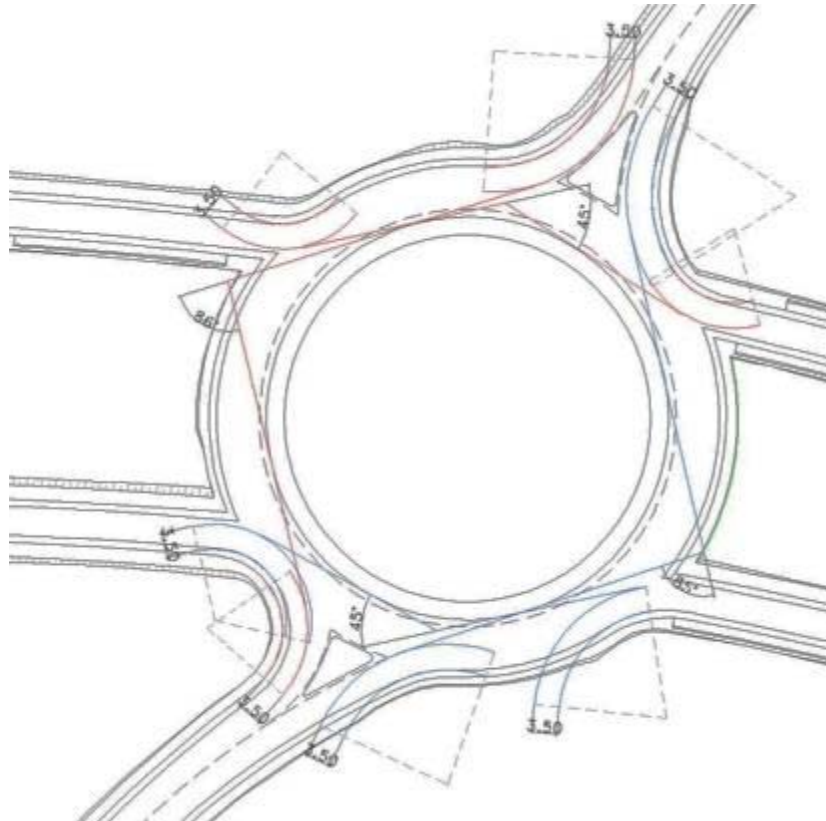


Figura 43 - Svincolo di Decimomannu – Verifica della traiettoria di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

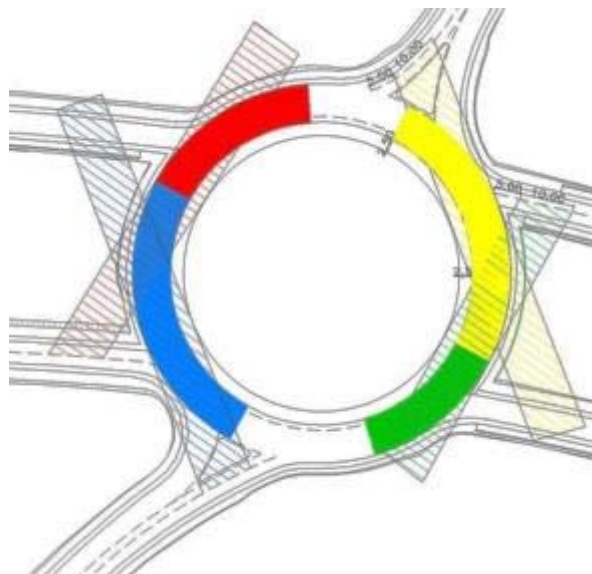



Figura 44 - Svincolo di Decimomannu – Verifica della visibilità a sinistra.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4.6.2.2 Verifiche d'ingombro

Sono state eseguite le verifiche d'inscrivibilità di un mezzo autoarticolato mediante uno specifico software (Autodesk Vehicle Tracking), accertando che i raggi di curvatura dei cigli fossero adeguati. Nella figura seguente è rappresentata la verifica:

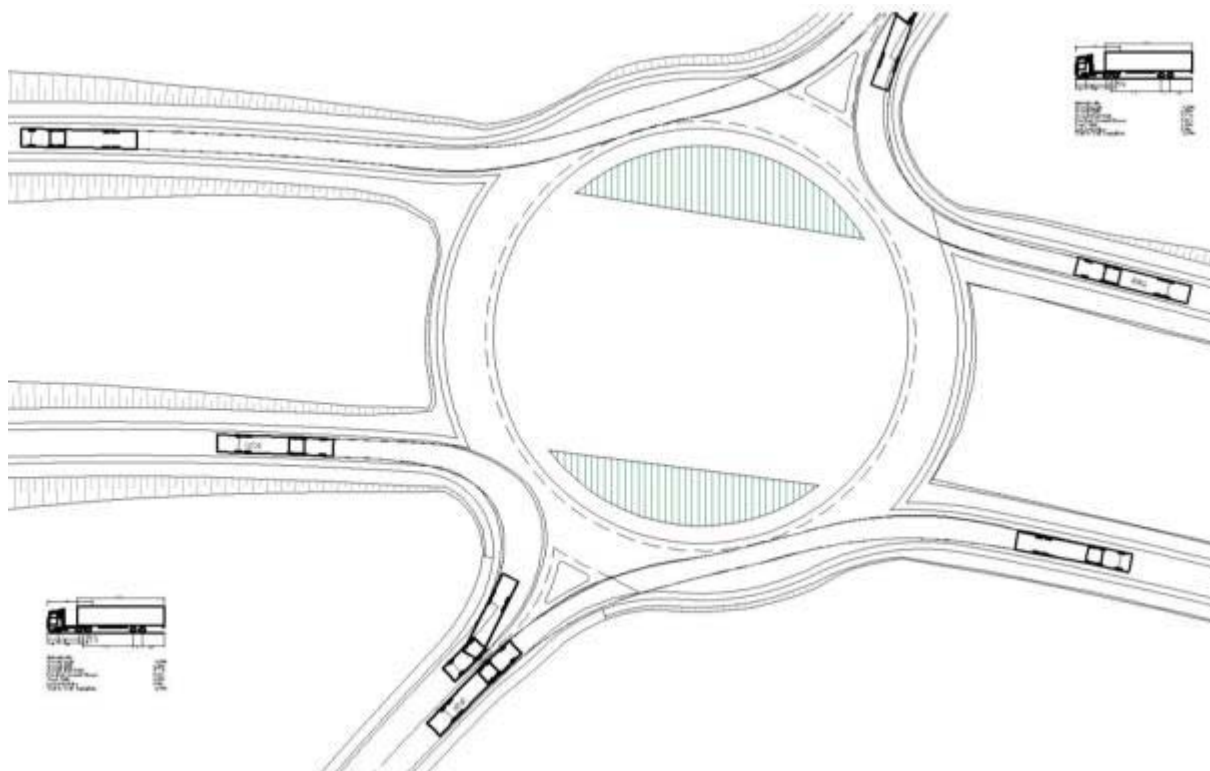



Figura 45.- SV04: verifica di inscrivibilità di un mezzo autoarticolato

4.6.2.3 Verifiche funzionali

Per la rotatoria D_RT02 non si hanno a disposizione dati di traffico tali da consentire previsioni sui flussi nei vari rami di svincolo. Pertanto, non è stato possibile eseguire una verifica di funzionalità come fatto per le altre rotatorie di svincolo.

Analizzando però i rilievi radar ANAS nelle postazioni P10, P11, P12, P13, P14, P16 e P17, tutte ubicate in corrispondenza della SS130 (riportati nella relazione di analisi dei dati trasportistici), possiamo desumere che il traffico in quel tratto di SS130 sia inferiore alla media calcolata sull'intero percorso e riportata nella relazione di cui sopra.

I punti di rilevamento più vicini allo svincolo sono, infatti, P10 e P11 e presentano valori del TGM abbastanza più contenuti rispetto a tutti gli altri, come si evince dalla tabella seguente:

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Postazione radar	TGM		Leggeri	Pesanti
	veic/g			
	Discesa	Ascesa		
P16	13951		93.09%	6.91%
P17		13645	93.26%	6.74%
P12	12616		88.06%	11.94%
P13		11862	87.05%	12.95%
P14	11177		83.70%	16.30%
P10	6684		92.80%	7.20%
P11		10272	89.61%	10.39%

Pertanto, anche se nulla è possibile specificare circa i flussi nei singoli rami di svincolo, si può ragionevolmente presumere che la rotonda D_RT02 non sia la più caricata tra le quattro e avere, quindi, un livello di funzionalità almeno paragonabile alle altre, le quali, soprattutto per le rampe di uscita e immissione sulla SS130, hanno tutte un ottimo livello di servizio (LoS A).

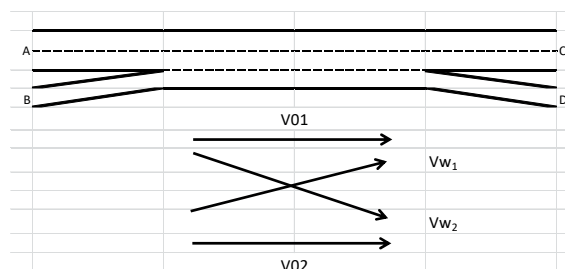
4.7 TRONCHI DI SCAMBIO


Nel presente progetto sono presenti tre tronchi di scambio:

- 1) Tratto svincolo Aeroporto – svincolo SV01 direzione Iglesias L = 410.00 m.;
- 2) Tratto svincolo SP2 Pedemontana – svincolo SV02 direzione Iglesias L= 400.00 m.;
- 3) Tratto svincolo SP2 Pedemontana – svincolo SV02 direzione Cagliari L= 400.00 m..

Per la verifica della lunghezza dei tronchi di scambio è stata adottata la procedura codificata nel Manuale della Capacità (HCM). In essa, oltre a diversi parametri quali lunghezza del tronco, numero di corsie, media delle velocità a flusso libero (velocità operativa S_{FF}), velocità medie nello spazio delle correnti che scambiano (o non scambiano) etc., entrano in gioco i flussi veicolari e in particolare:

- V_{01} = portata maggiore tra quelle che non scambiano;
- V_{02} = portata minore tra quelle che non scambiano;
- V_{w1} = portata maggiore tra quelle che scambiano;
- V_{w2} = portata minore tra quelle che scambiano.



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Il Livello di Servizio è individuato dal valore della densità media, espressa in veic/km/corsia. Nella tabella seguente sono riportati i valori di densità associati a ciascun Livello di Servizio:

LdS	Densità
	Veic/km/corsia
A	≤ 6
B	6 - 12
C	12 - 17
D	17 - 22
E	22 - 27
F	> 27


I flussi che impegnano le zone di scambio sono stati determinati in base alle assegnazioni definite nella relazione di analisi trasportistica, cui si rimanda per ulteriori dettagli.

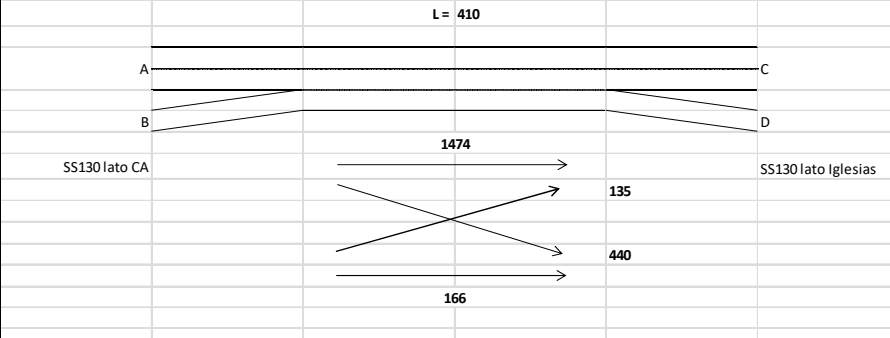
4.7.1 Tratto svincolo Aeroporto – svincolo SV01 direzione Iglesias


Viene di seguito riportata la rappresentazione schematica della zona di scambio, con l'indicazione dei flussi che la impegnano:



Nello schema seguente sono riportati i dati salienti e sintetizzate le conclusioni della verifica:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Dati di ingresso									
					Velocità operativa, $S_{FF} =$ 85 km/h Numero corsie scambio 3 Lunghezza tronco scambio 410 m Terreno Pianeggiante $E_T = 1.5$ Tipo di scambio <input checked="" type="checkbox"/> Tipo A <input type="checkbox"/> Tipo B <input type="checkbox"/> Tipo C Rapporto volumi, $VR = \frac{V_w}{V} = 0.260$ Rapporto volumi scambio, $R = \frac{V_{w2}}{V_w} = 0.765$				
Conversione a pc/h in funzione delle condizioni di base									
(pc/h)	AADT (veic/giorno)	K	D	V (veic/h)	PHF	% HV	fHV	fp	$v = \frac{V}{PHF \cdot f_w \cdot f_p}$ (HCM2000 Eq. 25-1)
V_{01}				1474	0.88	2%	0.990	0.90	1880
V_{02}				166	0.88	2%	0.990	0.90	212
V_{w1}				135	0.88	2%	0.990	0.90	172
V_{w2}				440	0.88	2%	0.990	0.90	561
V_w									733
V_{nw}									2091
V									2825
Velocità dei flussi che scambiano e dei flussi che non scambiano									
		Non vincolato			Vincolato				
		Scambio (i=w)	Non scambio (i=nw)		Scambio (i=w)	Non scambio (i=nw)			
a (Exhibit 24-6)		0.15	0.0035		0.35	0.0020			
b (Exhibit 24-6)		2.20	4.00		2.20	4.00			
c (Exhibit 24-6)		0.97	1.30		0.97	1.30			
d (Exhibit 24-6)		0.80	0.75		0.80	0.75			
Fattore intensità di scambio, W_i $W_i = \frac{a(1+VR)^b \left(\frac{V}{V_w}\right)^c}{(3.28L)^d}$		0.600	0.291		1.400	0.167			
Velocità scambio e non scambio, S_i (km/h) $S_i = 24 + \frac{S_{FF} - 16}{1 + W_i}$		67.12	77.43		52.74	83.15			
Numero di corsie necessarie per gestione non vincolata dei flussi, N_w (Exhibit 24-7)		1.09			1.21				
Massimo numero di corsie, N_w (max)		1.40							
<input checked="" type="checkbox"/> se $N_w < N_w(max)$ Gestione del flusso non vincolata <input type="checkbox"/> se $N_w \geq N_w(max)$ Gestione del flusso vincolata									
Tronco di scambio: velocità, densità, Livello di Servizio e Capacità									
		FLUSSO NON VINCOLATO			FLUSSO VINCOLATO				
Velocità lungo il tronco di scambio, S (km/h) $S = \left(\frac{V_w}{S_w}\right) + \left(\frac{V_{nw}}{S_{nw}}\right)$		74.5			72.3				
Densità lungo il tronco di scambio, D (pc/lm/ln) $D = \frac{V/N}{S}$		12.65			13.02				
Livello di Servizio, LoS (Exhibit 24-2)		c			c				
Capacità per condizioni base, c_b (pc/h) (Exhibit 24-8)		5000							
Capacità nei 15 minuti di picco, c (veh/h) $c = c_b \cdot f_{hw} \cdot f_p$		4455							
Capacità nell'ora di punta, c_h (veh/h) $c_h = c(PHF)$		3921							

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Dallo schema precedente si desume che il LoS del tronco di scambio si attesta a **C** ed il flusso è "non vincolato", nel senso che le velocità delle correnti, in scambio e non, sono paragonabili, a tutto vantaggio della funzionalità del nodo.


Inoltre il Livello di Servizio del tronco di scambio è uguale a quello della SS130 nel tratto entro cui ricade il tronco di scambio (LoS C), in coerenza con le indicazioni del DM 19/04/2006 riferite alla funzionalità delle intersezioni.

4.7.2 Tratto svincolo SP2 – svincolo SV02: zone di scambio dir. Iglesias e dir. Cagliari

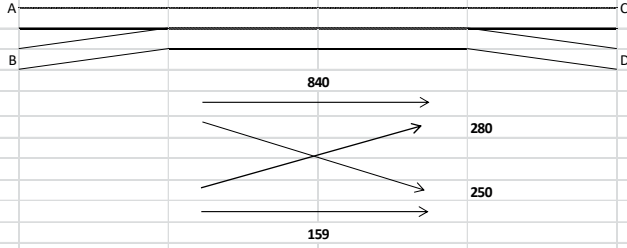
Viene di seguito riportata la rappresentazione schematica delle due zone zone di scambio, con l'indicazione dei flussi che le impegnano:




Negli schemi seguenti sono riportati i dati salienti e sintetizzate le conclusioni delle verifiche:

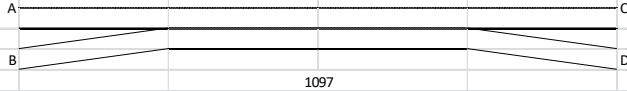
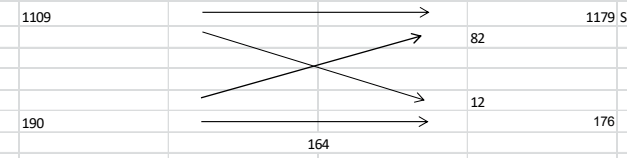
S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu		
da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


Tronco di scambio direzione Iglesias

Dati di ingresso									
L = 400									
									
					Velocità operativa, S_{FF} = 115 km/h				
					Numero corsie scambio = 3				
					Lunghezza tronco scambio = 400 m				
					Terreno Pianeggiante E_f 1.5 Tipo di scambio <input checked="" type="checkbox"/> Tipo A <input type="checkbox"/> Tipo B <input type="checkbox"/> Tipo C				
					Rapporto volumi, $VR = \frac{V_w}{V}$ = 0.347				
					Rapporto volumi scambio, $R = \frac{V_{w2}}{V_w}$ = 0.472				
Conversione a pc/h in funzione delle condizioni di base									
(pc/h)	AADT (veic/giorno)	K	D	V (veic/h)	PHF	% HV	fHV	fp	$v = \frac{V}{PHF \cdot f_{hv} \cdot f_p}$ (HCM2000 Eq. 25-1)
V_{01}				840	0.88	13%	0.939	0.90	1130
V_{02}				159	0.88	13%	0.939	0.90	214
V_{w1}				280	0.88	13%	0.939	0.90	377
V_{w2}				250	0.88	13%	0.939	0.90	336
V_w									713
V_{nw}									1343
V									2056
Velocità dei flussi che scambiano e dei flussi che non scambiano									
	Non vincolato				Vincolato				
	Scambio (i=w)		Non scambio (i=nw)		Scambio (i=w)		Non scambio (i=nw)		
a (Exhibit 24-6)	0.15		0.0035		0.35		0.0020		
b (Exhibit 24-6)	2.20		4.00		2.20		4.00		
c (Exhibit 24-6)	0.97		1.30		0.97		1.30		
d (Exhibit 24-6)	0.80		0.75		0.80		0.75		
Fattore intensità di scambio, W_i	0.521		0.257		1.216		0.147		
$W_i = \frac{a(1+VR)^b \left(\frac{V}{V_w}\right)^c}{(3.28L)^d}$									
Velocità scambio e non scambio, S_i (km/h)	89.08		102.78		68.68		110.34		
$S_i = 24 + \frac{S_{FF} - 16}{1 + W_i}$									
Numero di corsie necessarie per gestione non vincolata dei flussi, N_w (Exhibit 24-7)			1.13		1.26				
Massimo numero di corsie, N_w (max)			1.40						
<input checked="" type="checkbox"/> se $N_w < N_w(max)$ Gestione del flusso non vincolata <input type="checkbox"/> se $N_w \geq N_w(max)$ Gestione del flusso vincolata									
Tronco di scambio: velocità, densità, Livello di Servizio e Capacità									
FLUSSO NON VINCOLATO					FLUSSO VINCOLATO				
Velocità lungo il tronco di scambio, S (km/h)	$S = \frac{V}{\left(\frac{V_w}{S_w}\right) + \left(\frac{V_{nw}}{S_{nw}}\right)}$				97.6		91.2		
Densità lungo il tronco di scambio, D (pc/lm/ln)	$D = \frac{V/N}{S}$				7.02		7.52		
Livello di Servizio, LoS (Exhibit 24-2)					B		B		
Capacità per condizioni base, c_b (pc/h) (Exhibit 24-8)					5000				
Capacità nei 15 minuti di picco, c (veh/h) $c = c_b \cdot f_{nv} \cdot f_p$					4225				
Capacità nell'ora di punta, c_h (veh/h) $c_h = c(PHF)$					3718				

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu		
da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Tronco di scambio direzione Cagliari

Dati di ingresso											
L = 400					Velocità operativa, S_{FF} = 116 km/h						
					Numero corsie scambio 3						
					Lunghezza tronco scambio 400 m						
SS130 lato Iglesias 1109					SS130 lato CA 1179						
					Terreno Pianeggiante $E_T = 1.5$ Tipo di scambio <input checked="" type="checkbox"/> Tipo A <input type="checkbox"/> Tipo B <input type="checkbox"/> Tipo C						
					Rapporto volumi, $VR = \frac{V_w}{V}$ 0.069						
					Rapporto volumi scambio, $R = \frac{V_{w2}}{V_w}$ 0.128						
Conversione a pc/h in funzione delle condizioni di base											
(pc/h)	AADT (veic/giorno)	K	D	V (veic/h)	PHF	% HV	fHV	fp	$v = \frac{V}{PHF \cdot f_{hv} \cdot f_p}$ (HCM2000 Eq. 25-1)		
V_{01}				1097	0.88	13%	0.939	0.90	1475		
V_{02}				164	0.88	13%	0.939	0.90	221		
V_{w1}				82	0.88	13%	0.939	0.90	110		
V_{w2}				12	0.88	13%	0.939	0.90	16		
V_w									126		
V_{nw}									1696		
V									1822		
Velocità dei flussi che scambiano e dei flussi che non scambiano											
		Non vincolato			Vincolato						
		Scambio (i=w)		Non scambio (i=nw)	Scambio (i=w)		Non scambio (i=nw)				
a (Exhibit 24-6)		0.15		0.0035	0.35		0.0020				
b (Exhibit 24-6)		2.20		4.00	2.20		4.00				
c (Exhibit 24-6)		0.97		1.30	0.97		1.30				
d (Exhibit 24-6)		0.80		0.75	0.80		0.75				
Fattore intensità di scambio, W_i		0.279		0.087	0.651		0.050				
$W_i = \frac{a(1+VR)^b \left(\frac{V}{V_0}\right)^c}{(3.28L)^d}$											
Velocità scambio e non scambio, S_i (km/h)		102.18		115.98	84.56		119.25				
$S_i = 24 + \frac{S_{FF} - 16}{1 + W_i}$											
Numero di corsie necessarie per gestione non vincolata dei flussi, N_w (Exhibit 24-7)				0.42	0.46						
Massimo numero di corsie, N_w (max)				1.40							
<input checked="" type="checkbox"/> se $N_w < N_w(max)$ Gestione del flusso non vincolata <input type="checkbox"/> se $N_w \geq N_w(max)$ Gestione del flusso vincolata											
Tronco di scambio: velocità, densità, Livello di Servizio e Capacità											
					FLUSSO NON VINCOLATO					FLUSSO VINCOLATO	
Velocità lungo il tronco di scambio, S (km/h)		$S = \frac{V}{\left(\frac{V_w}{S_w}\right) + \left(\frac{V_{nw}}{S_{nw}}\right)}$			114.9			116.0			
Densità lungo il tronco di scambio, D (pc/lm/ln)		$D = \frac{V/N}{S}$			5.29			5.24			
Livello di Servizio, LoS (Exhibit 24-2)					A				A		
Capacità per condizioni base, c_b (pc/h) (Exhibit 24-8)					5000						
Capacità nei 15 minuti di picco, c (veh/h) $c = c_b \cdot f_{nv} \cdot f_p$					4225						
Capacità nell'ora di punta, c_h (veh/h) $c_h = c(PHF)$					3718						

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Dallo schema si desume che il LoS del tronco di scambio in direzione Iglesias si attesta a **B** ed è lo stesso dell'asse principale, coerentemente con le indicazioni del DM 19/04/2006, mentre quello in direzione Cagliari è ancora migliore, poiché risulta LoS **A**.

Inoltre il flusso è sempre "non vincolato", nel senso che le velocità delle correnti, in scambio e non, sono paragonabili, a tutto vantaggio della funzionalità dei nodi.

4.8 RAMPE NON RIGUARDANTI GLI SVINCOLI

In aggiunta ai quattro svincoli di progetto, ciascuno con quattro rampe dirette, sono presenti una serie di rampe non direttamente afferenti a questi.

4.8.1 E_AR01

La rampa monodirezionale, uscendo dalla strada di servizio E_CM01, s'immette con manovra diretta sulla SS130 esistente, con una nuova corsia di accelerazione.

La velocità di progetto è 40-60. La deflessione per allinearsi alla SS130 avviene con due curve da R1150 senza clotoidi.

WBS	Curva N.	R	i	Vc	Clotoidi minima		Arco Sviluppo minimo	Valori effettivi		D _{arr}	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
		m			A _{min}	L _{min}		A	Sv		B _{corsia}	B _{banchina}	
		Km/h			m.	m.		m.	m.		m.	m.	
E_AR01	1	1150	0.00%	60	75.60	4.97	41.67	(R >= R')	85.7	70.00	4.00	1.00	---
E_AR01	2	1150	0.00%	60	75.60	4.97	41.67	(R >= R')	92.7	70.00	4.00	1.00	---

Nel calcolo della corsia di accelerazione, calcolata con ΔV 60 -> 100 (Vp della SS130 esistente), lo sviluppo della controcurva R1150 è considerato come ramo di transizione in accelerazione.

L _C	L ₁ (acc)	L _p (parall)	L _p	L _{TOT}	L ₃ (ago)
76.0	108	32.0	80	112	75


Il tratto centrale ha pendenza longitudinale minore di 0,30% poiché è vincolato a seguire la geometria dell'asse esistente, su cui non è possibile intervenire.

4.8.2 E_AR02-03

Le due rampe monodirezionali sono un ritracciamento parziale delle esistenti rampe dello svincolo tra SS130 e la SS391 – Via dei Trasvolatori.

Nella nuova configurazione, queste si collegano alla strada di servizio E_CM01 invece che direttamente alla SS130.

Per la rampa AS03, onde evitare onerosi espropri di un fabbricato industriale prossimo alla rampa, sono stati mantenuti i raggi esistenti (25 m). La velocità di progetto è 30-60 km/h.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Per la rampa AS02 è stato possibile utilizzare raggi leggermente superiori (45 m) e la velocità di progetto è 40-60 km/h.

WBS	Curva N.	R	i	Vc Km/h	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo m.	Valori effettivi		D _{arr} m.	Larghezza Rampa		Allargam. Visib. m.
		m			A _{min}	L _{min} m.		A	Sv m.		B _{corsia} m.	B _{banchina} m.	
E_AR02	1	45	0.00%	40	33.60	25.09	27.78	34.0	39.3	35.00	4.00	1.00	0.51
E_AR03	1	25	0.00%	30	18.90	14.29	20.83	19.0	25.6	25.00	4.00	1.00	0.31

La sezione trasversale tipo è stata mantenuta pari a quella esistente (1.00+4.00+1.00) delle rampe cui ci si riconnette.

Nel tratto di raggio minimo, in interno curva, sono previsti allargamenti di 0,50 m della banchina per garantire la visibilità.

4.8.3 E_AR04

La rampa monodirezionale, uscendo dalla SS130, s'immette con manovra diretta sulla strada di servizio E_CM01.

La velocità di progetto è 40-60 km/h

WBS	Curva N.	R	i	Vc Km/h	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo m.	Valori effettivi		D _{arr} m.	Larghezza Rampa		Allargam. Visib. m.
		m			A _{min}	L _{min} m.		A	Sv m.		B _{corsia} m.	B _{banchina} m.	
E_AR04	1	723	0.00%	60	75.60	7.91	41.67	229.0	47.1	70.00	4.00	1.00	---
E_AR04	2	1600	0.00%	60	75.60	3.57	41.67	143.0	77.4	70.00	4.00	1.00	---
E_AR04	3	390	0.00%	60	75.60	14.65	41.67	143.0	(racc.)	70.00	4.00	1.00	---

La corsia di decelerazione è stata prevista un poco più lunga del minimo calcolato per consentirne la corretta percezione dalla SS130 (visibilità cambio corsia).

L _D	L ₁ (ago)	L ₂ (par)	L ₃ (clot)
139	90	94.0	19.0


4.8.4 E_AR05

La rampa monodirezionale è un ritracciamento parziale della esistente rampa dello svincolo tra SS130 e la SS391 – Via dei Trasvolatori; si immette con manovra diretta sulla SS130 esistente, con una nuova corsia di scambio. La velocità di progetto è 40-60 km/h.

L'allargamento per la visibilità non è necessario, poiché non si prevede l'impiego di barriera (H_{ril} < 1,0m).

4.8.5 E_AR06-07

Le due rampe monodirezionali in uscita dalla strada di servizio E_CM01, si collegano con manovra diretta alla ex SS130 – Via Sulcitana attraverso una nuova rotondina di progetto. La velocità di progetto è 30-60 km/h.

S.S. 130 "Iglesiente"		Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600	 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>		

WBS	Curva N.	R m	i	Vc Km/h	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo m.	Valori effettivi		D _{arr} m.	Larghezza Rampa		Allargam. Visib. m.
					A _{min}	L _{min} m.		A	Sv m.		B _{corsia} m.	B _{banchina} m.	
E_AR06	1	25	0.00%	30	18.90	14.29	20.83	19.0	22.9	25.00	4.00	1.00	-
E_AR07	1	25	0.00%	30	18.90	14.29	20.83	19.0	24.7	25.00	4.00	1.00	-

La sezione è in trincea e, quindi, dispone di adeguati spazi di visibilità in interno curva pur mantenendo la larghezza della banchina pari a 1.0 m.

Il calcolo delle corsie specializzate (sulla E_CM01) risulta dalle tabelle di seguito riportate:

Decelerazione rampa							
Rampa	Tipo strada in uscita	V _{pi}	V _R	a	L _{DU}	L _{MU} (ago)	L ₂ (tr. parallelo)
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m	m
CM01		100	30	2.00	176	75	138.50

Accelerazione rampa								
RAMPA	V _R	L _{clot.}	V _f	L _{a,e}	L _{parall.}	Q ₁	L _{v,e}	L _{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	veic/h	m	m
CM01	30.00	14.40	100	212.00	198.00	0	75	273

4.8.6 E_AR08

La rampa monodirezionale in uscita dalla SS130 si immette con manovra semidiretta sulla ex SS130 – Via Sulcitana attraverso una nuova rotonda di progetto.

La velocità di progetto è 40-60 km/h. La sezione prevede una pista ciclopedonale in destra (Largh. 2.50 m).

WBS	Curva N.	R m	i	Vc Km/h	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo m.	Valori effettivi		D _{arr} m.	Larghezza Rampa		Allargam. Visib. m.
					A _{min}	L _{min} m.		A	Sv m.		B _{corsia} m.	B _{banchina} m.	
E_AR08	1	150	0.00%	60	75.60	38.10	41.67	75.7	61.2	70.00	4.00	1.00	1.12
E_AR08	2	75	0.00%	50	53.26	37.83	34.97	58.4	186.4	50.00	4.00	1.00	1.24


L'allargamento per la visibilità lungo la curva R150 non è necessario poiché la sezione è in trincea e quindi priva di barriera. Per la curva R75 è stato previsto idoneo allargamento in sinistra.

Lungo l'asse è presente un cavalcavia di scavalco della SS130.

4.8.7 SV01_A2

La rampa monodirezionale in uscita dalla nuova rotonda E_RT02 si immette con manovra diretta sulla rampa SV01_A, con una breve corsia di immissione/accelerazione.

La velocità di progetto è 30-60 km/h. Nel calcolo della corsia di accelerazione, considerando lo scarto minimo tra le velocità (ΔV 50 -> 60), cautelativamente non è stato ridotto a 0.8 la V_p della rampa A e non si è considerato lo sviluppo della clotoide di entrata.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

L _C	L ₁ (acc)	L _p (par)	L _p (imm)	L _{TOT}	L ₃ (ago)
0.0	42	42.0	8	50	50

4.8.8 D_AR01


La rampa monodirezionale, uscendo dalla SS130, si immette con manovra diretta sulla nuova rotatoria D_RT01.

La velocità di progetto è 40-60 km/h.

WBS	Curva N.	R	i	V _c	Clotoide minima		Arco Sviluppo minimo	Valori effettivi		D _{arr}	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
		m		Km/h	A _{min}	L _{min}		A	Sv		B _{corsia}	B _{anchina}	
						m.	m.		m.		m.	m.	
D_AR01	1	350	0.00%	60	75.60	16.33	41.67	120.0	43.0	70.00	4.00	1.00	---

La corsia di decelerazione è stata prevista più lunga del minimo calcolato per consentirne la corretta percezione dalla SS130 (visibilità cambio corsia).

L _D	L ₁ (ago)	L ₂ (par)	L ₃ (clot)
139	90	94.0	19.0

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5 STRADE DI SERVIZIO E ROTATORIE NON RIGUARDANTI GLI SVINCOLI

Il progetto prevede due lunghe strade di servizio di nuova realizzazione, che presentano andamento complanare o sub-complanare alla SS130:

- E_CM01;
- A_AS04C.

Sono inoltre previste tre rotatorie convenzionali, progettate per risolvere alcune situazioni di conflitto derivanti dall'adeguamento della SS130 e per consentire l'utilizzo stesso dell'infrastruttura da parte degli utenti ubicati nell'intorno dell'asse principale.

Nella tabella seguente sono riportati i principali dati geometrici per ognuna di esse:

Rotatoria	Diametro esterno	Diametro isola centrale	Larghezza corsia corona giratoria	Numero bracci confluenti
E_RT02	40.00	24	6	3
E_RT03	40.00	24	6	4
D_RT01	40.00	24	6	3

Le banchine hanno larghezza pari a 1.00 m.

I bracci d'uscita e ingresso sono conformi alle dimensioni di cui alla seguente tabella:

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

Le isole centrali sono sempre non sormontabili.


Sono state eseguite le verifiche di deflessione e di visibilità a sinistra previste dal DM 19/04/2006.

5.1 STRADE DI SERVIZIO

5.1.1 Strada di servizio Elmas E_CM01

La lunga strada di servizio monodirezionale ad andamento complanare E_CM01 si dirama dalla rampa SV01_B fino alla rampa E_AR01 e serve come smistamento di una serie di entrate/uscite:

- Accesso su via Sestu
- AR06-07 verso ex SS130 – Via Sulcitana
- AR02-03 verso SS391 – Via dei Trasvolatori

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

- Rampa E_AR01 verso la SS130

L'asse termina confluendo nella rampa semidiretta che sottopassa l'asse della SS130/SS195racc.

La funzione di questa viabilità è sia di evitare un'eccessiva frequenza d'immissioni/uscite direttamente sulla SS130, sia di consentire il movimento dei veicoli tra diversi punti di accesso alla zona urbana di Elmas.

La sezione è prevalentemente a singola corsia, ma alterna tratti a doppia corsia, necessari per gestire le varie confluenze e diramazioni. Per facilitare le manovre, ridurre gli espropri e le opere interposte, la strada mantiene un andamento complanare a quello dell'asse principale, con uno spartitraffico di larghezza min. 2.00 m.

È trattata come una "strada di servizio" secondo il D.M. 05/11/2001, con un intervallo di velocità di progetto $V_p = 40-100$ km/h.

5.1.2 Strada di servizio Assemini A_AS04C

La strada di servizio ha funzione di ripristino e raggruppamento di una serie di accessi e di viabilità locali e private laterali alla strada principale.

Origina all'intersezione con l'asse A_AS04B - ripristino di un'esistente viabilità, s'interconnette con la nuova rotonda di svincolo A_RT02 e termina su una viabilità esistente prossima alla zona industriale di Decimomannu.

Per ridurre gli espropri e le opere interposte, la viabilità mantiene un andamento ove possibile complanare a quello dell'asse principale, con uno spartitraffico di larghezza min. 2.0 m.

La categoria adottata è quella di una B di servizio a due corsie secondo il D.M. 05/11/2001, con un intervallo di velocità di progetto $V_p = 40-100$ km/h.

5.1.3 Verifiche normative

Come prima accennato, entrambe le viabilità rientrano tra quelle per le quali devono essere applicati i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto" di cui al DM 05/11/2001. Pertanto, sono state eseguite le verifiche di normativa mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "Civil 3D" di Autodesk.


5.1.3.1 Andamento planimetrico e altimetrico

L'andamento planimetrico è conforme ai parametri di normativa per tutti gli elementi compositivi del tracciato.

Anche l'andamento altimetrico è in linea con le indicazioni di normativa, sia per quanto riguarda le livellette, sia i raccordi verticali.

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, con una piattaforma avente una pendenza minima del 2.5% e massima del 7%.

Per maggiori dettagli si consultino i tabulati di verifica in calce alla presente relazione.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

5.1.3.2 Diagramma delle velocità

Il diagramma delle velocità è stato redatto per ogni senso di marcia, come prescritto dalla normativa. A tal proposito si precisa che:

- per quanto concerne la E_CM01 la velocità di progetto parte da 60 km/h nel punto in cui la E_CM01 si distacca dalla rampa SV01_B e termina a 60 km/h nel punto in cui la E_CM01 si biforca tra la rampa E_AR01 e il tratto di raccordo/immissione alla SS130 esistente.
- per quanto riguarda la viabilità A_AS04C, la velocità di progetto parte da 30 km/h alla PK 0+140 (i primi 140 m sono un ripristino di un accesso privato), nel punto in cui la A_AS04C si incrocia con la A_AS04B. In prossimità della rotatoria di svincolo si è considerata prevalente la manovra di svolta da/per il ramo di raccordo alla rotatoria rispetto al traffico passante, pertanto è previsto il segnale di STOP all'incrocio, e la Vp è dunque 20 km/h. Al termine della viabilità, una Vp di 20 km/h sarebbe coerente con la manovra di svolta in sinistra verso la zona industriale, ritenuta prevalente. Tuttavia, per chi prosegue dritto, ci si allaccia ad una viabilità esistente, la cui larghezza è molto limitata (4m), e sulla quale si deve quindi assumere $V_p \leq 40$ km/h. Pertanto, la Vp finale è stata considerata pari a 40 km/h.

5.1.3.3 Verifiche di visibilità

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto e quella per il sorpasso, entrambe calcolate in base al diagramma della velocità: se la visuale libera disponibile è stata insufficiente ad assicurare l'arresto e/o il sorpasso, si è proceduto a un allargamento della carreggiata, in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità determinate a seguito degli allargamenti necessari.

La visuale libera per l'arresto e la distanza di visibilità per l'arresto sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.


Il diagramma riporta i valori della visuale libera e della distanza di visibilità per l'arresto, da cui si evince che il tracciato è verificato.

A questo proposito si precisa che, per la viabilità A_AS04C l'allargamento per la visibilità non è necessario, poiché non si prevede l'impiego di barriera ($H_{ril} < 1.0m$).

5.2 ROTATORIE NON RIGUARDANTI GLI SVINCOLI

Per quanto riguarda dimensioni delle rotatorie e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato in precedenza.

Per maggiori dettagli si consultino inoltre gli elaborati specifici.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

5.2.1 Rotatoria E_RT02

Questa rotatoria, ricadente nel comune di Elmas, è stata prevista per connettere alcune viabilità secondarie (E_AS02, E_AS03) e la SP 8 con la SS130:



Figura 46 – Rotatoria E_RT02.

5.2.1.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie da cui risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dallo schema seguente:

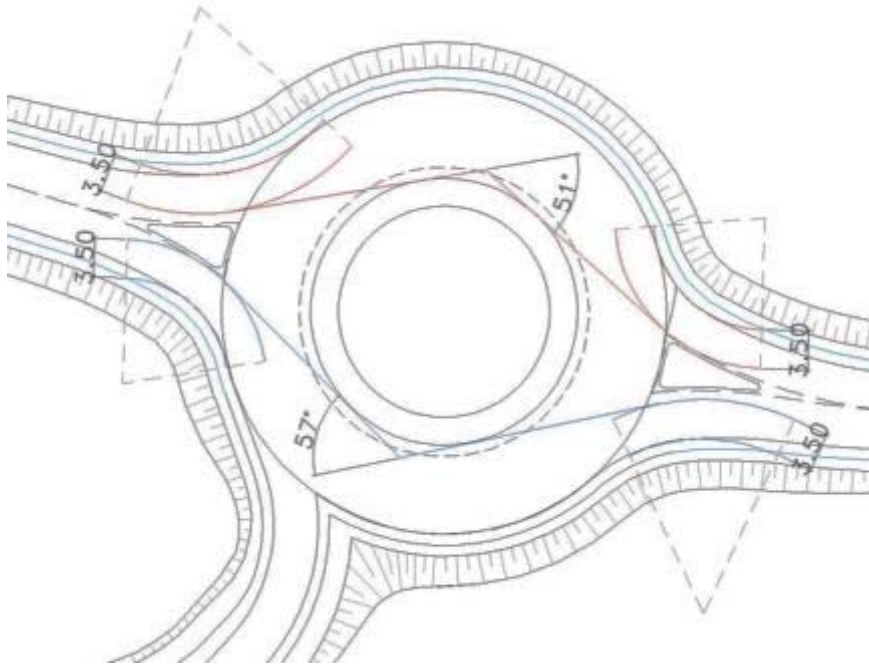


Figura 47 - Rotatoria E_RT02 – Verifica della traiettoria di deflessione

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

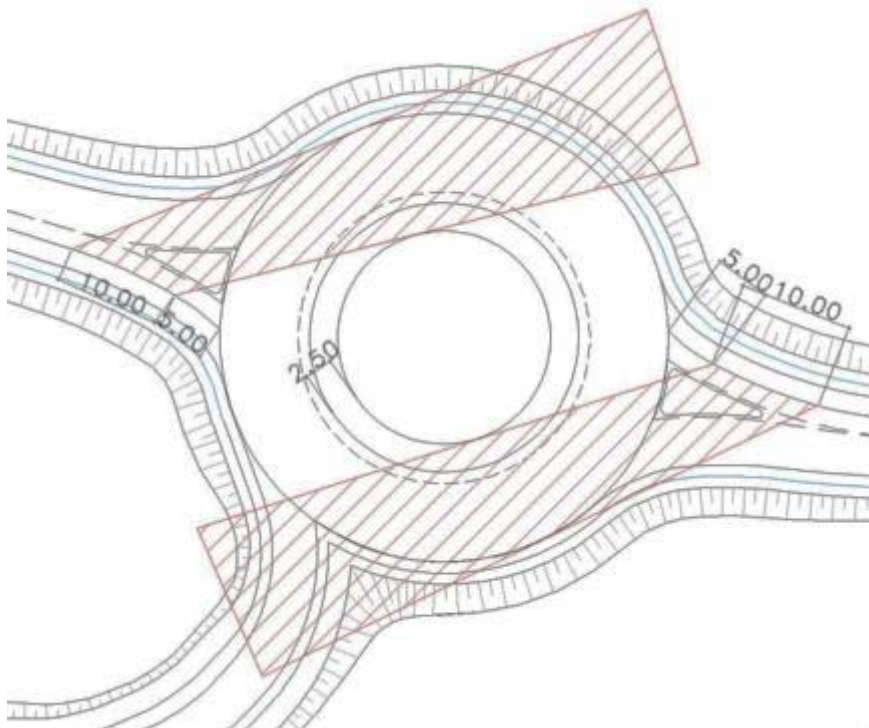



Figura 48 – Rotatoria E_RT02 – Verifica della visibilità a sinistra.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Rotatoria E_RT03

Questa rotatoria, ancora ricadente nel comune di Elmas, è stata prevista sostanzialmente per connettere l'asse di Via Sulcitana con la SS130 in entrambe le direzioni:



Figura 49 – Rotatoria E_RT03.

5.2.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie da cui risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dallo schema seguente:

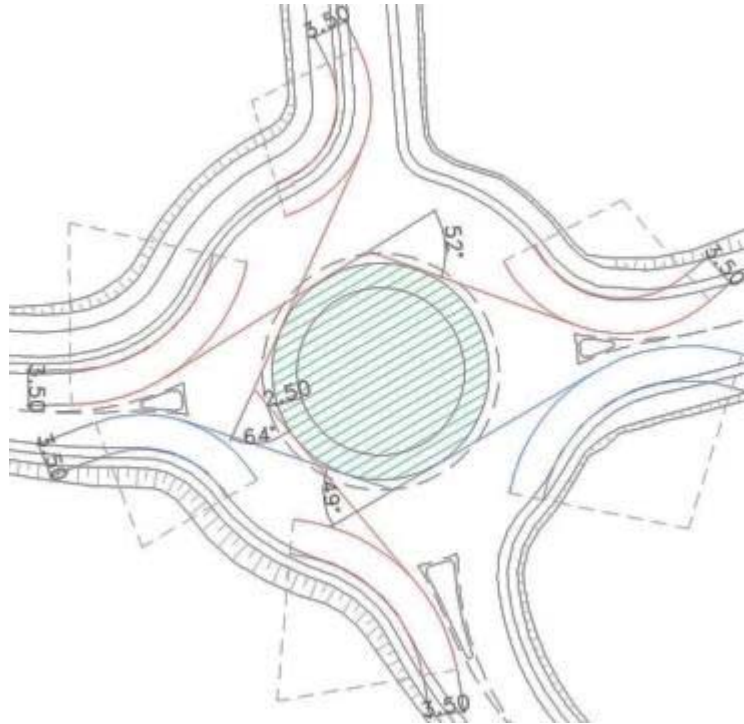


Figura 50 - Rotatoria E_RT03 – Verifica della traiettoria di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

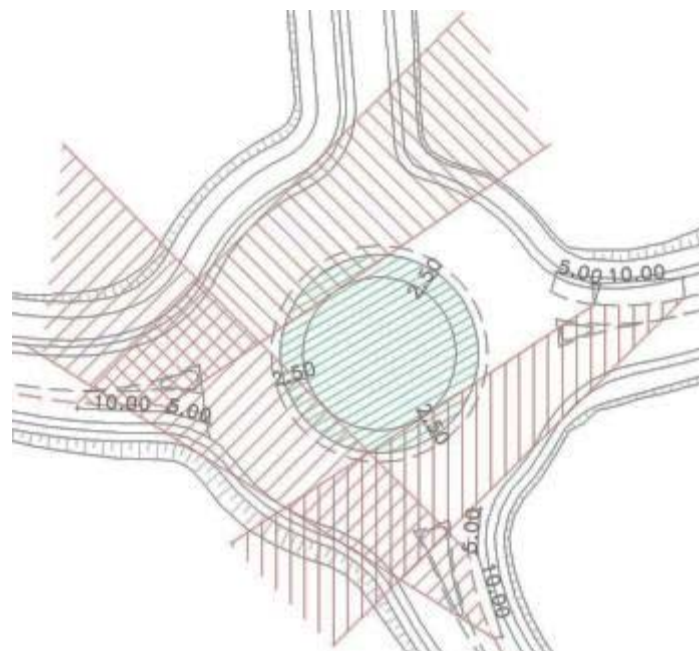



Figura 51 – Rotatoria E_RT03 – Verifica della visibilità a sinistra.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

5.2.3 Rotatoria D_RT01

Questa rotatoria, ricadente nel comune di Decimomannu, è stata prevista per connettere la rampa D_AR01_A con la viabilità secondaria D_AS02 e la rete stradale locale esistente. Inoltre, per mezzo di un breve tratto di raccordo lato Nord, consente anche con connessione con la A_AS04.



Figura 52 – Rotatoria D_RT01.

5.2.3.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie da cui risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dallo schema seguente:



Figura 53 - Rotatoria D_RT01 – Verifica della traiettoria di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

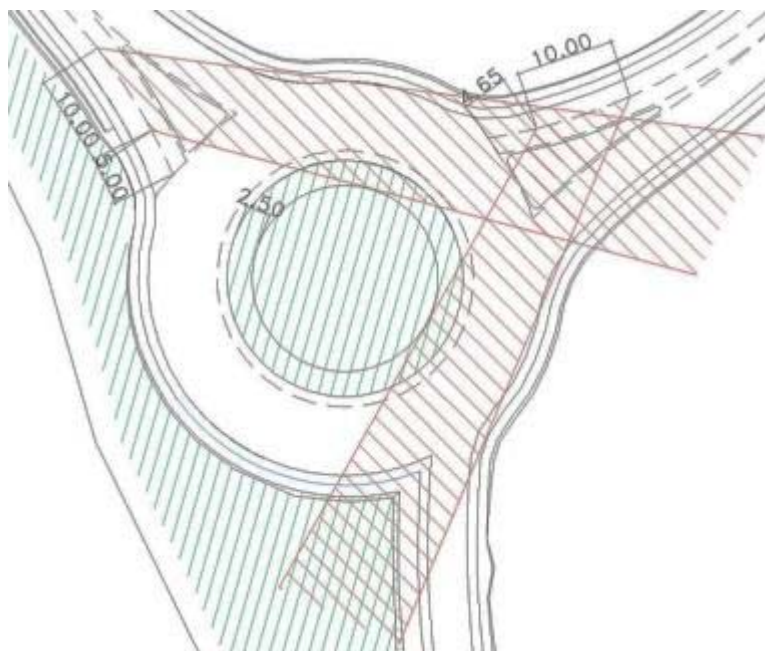



Figura 54 – Rotatoria D_RT01 – Verifica della visibilità a sinistra.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

6 VIABILITA' SECONDARIE

Per la realizzazione della nuova infrastruttura si è reso necessario prevedere una serie di deviazioni e ricuciture di viabilità secondarie esistenti e riconessioni della viabilità locale esistente alle intersezioni di nuova realizzazione.

Sono state previste diverse tipologie di sezioni per la risoluzione di queste strade, in funzione delle dimensioni della viabilità preesistente deviata/riconnessa.

Nella nomenclatura, il prefisso indica il comune di competenza:

- E per Elmas;
- A per Assemini;
- D per Decimomannu.

6.1 COMUNE DI ELMAS

6.1.1 E_AS01

L'asse secondario è un breve ritracciamento locale dell'esistente SP8 per collegarsi alla nuova rotatoria di progetto E_RT02.

Il ritracciamento inizia subito dopo un ponte esistente.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2), per continuità con la strada esistente (circa 6.70 m di larghezza)

6.1.2 E_AS03


L'asse secondario è un breve raccordo (L=410.00 m) per interconnettere la nuova rotatoria E_RT02 con la esistente rotatoria urbana su Via del Pino Solitario.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2).

6.1.3 E_AS04

L'asse secondario è un breve tronco di viabilità con funzione di ripristino di una serie di accessi della zona industriale. La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m., per continuità con le strade esistenti e interferenti (5 - 8 m di larghezza)

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2).

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

6.2 COMUNE DI ASSEMINI

6.2.1 A_AS01

L'asse secondario è un ritracciamento localizzato della esistente intersezione tra "Strada Assemini" e la SS130 per collegarsi alla nuova rotatoria di svincolo A_RT01.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2), per continuità con la strada esistente. La curva di approccio alla rotatoria ha il medesimo raggio di quella attuale.

6.2.2 A_AS02

L'asse secondario è un ritracciamento localizzato dell'esistente intersezione tra Via Sardegna e la SS130 per collegarsi alla nuova rotatoria di svincolo A_RT01. La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.5m + più banchine, per continuità con la strada esistente.

6.2.3 A_AS04A

È una breve bretella di raccordo tra due intersezioni, tra la "Strada Assemini" (località Sa Traia) e la strada s/n in Località Sant'Andrea. Assolve la funzione di ripristino di alcuni accessi.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2).

6.2.4 A_AS04B

È un ampliamento di un breve tratto (330.00 m) delle esistente strada s/n in Località Sant'Andrea, per dare continuità tra la AS04A e la AS04C. Si è preferito utilizzare una sede stradale esistente piuttosto che consumare altro suolo agricolo per realizzare una nuova viabilità.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2).

6.2.5 A_AS05


È una strada urbana di quartiere (Categoria E) che collega lo svincolo SV03 alla viabilità comunale.

La sezione trasversale è costituita da una carreggiata di 6 m con due bannchine 0.5 m e due marciapiedi da 1.5 m.

6.3 COMUNE DI DECIMOMANNU:

6.3.1 D_AS02

La viabilità di servizio ripristina e ricollega una serie di accessi della zona industriale.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Nel primo tratto (circa 240.00 m) si utilizza una viabilità già esistente. La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 7.0 m + più banchine da 1.00 m (geometria F1), per continuità con la strada esistente di cui è prolungamento.

6.3.2 **D_AS03**

L'asse secondario è una breve raccordo (L=155.00 m) per interconnettere una viabilità locale (prosecuzione Via Nuoro) alla nuova viabilità D_AS02. Sostituisce una piccola strada esistente di caratteristiche inadeguate.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2).

6.3.3 **D_AS06**

L'asse secondario è un ritracciamento/ampliamento localizzato (215.00 m) della esistente SS130dir per collegarsi alla nuova rotatoria di progetto D_RT02. La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2), per continuità con la strada esistente.

6.3.4 **D_AS07**


Assolve la funzione di ripristino di alcuni accessi e di collegamento al nuovo sottopasso.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2), per continuità con la strada esistente.

6.3.5 **D_AS09**

È un ampliamento di un breve tratto (350.00 m) delle esistente via Napoli, per collegarsi, tramite la rotatoria D_RT03, alla rampa dello svincolo di Decimomannu (SV04_B). Il tracciato mantiene l'andamento dell'esistente, onde evitare interferenze con l'edificato e contenere gli espropri.

La sezione trasversale adottata ha una carreggiata di 6.50 m + più banchine da 1.00 m (geometria F2), per continuità con la strada esistente.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

6.4 VERIFICHE DI VISIBILITA' DELLE PRINCIPALI INTERSEZIONI A RASO

- Ubicazione: **intersezione Is Canadesus - A_AS04_A (SV02)**;
- Regolazione dell'intersezione: STOP;
- Velocità di riferimento sulla strada principale (Is Canadesus): $V=50 \text{ km/h} - L' = 85 \text{ m}$.
- Verifica: non ci sono ostacoli alla visibilità. Si dovranno, eventualmente, arretrare leggermente le barriere di sicurezza, se necessarie.

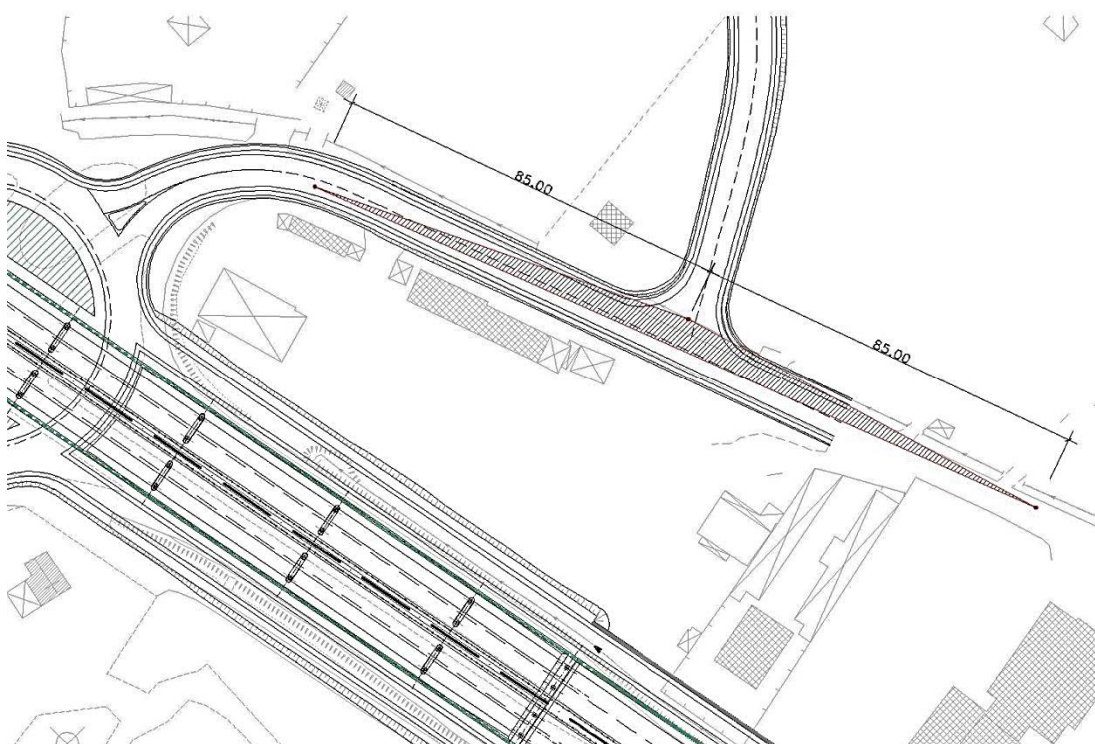


Figura 55 – Intersezione Is Canadesus - A_AS04_A – Verifica di visibilità.

- Ubicazione: **intersezione A_AS04_A – Strada Sa Serra**;
- Regolazione dell'intersezione: STOP;
- Velocità di riferimento sulla strada principale: $V=60 \text{ km/h} - L' = 100 \text{ m}$.
- Verifica: non ci sono ostacoli alla visibilità. Si dovranno, eventualmente, arretrare leggermente le barriere di sicurezza, se necessarie.

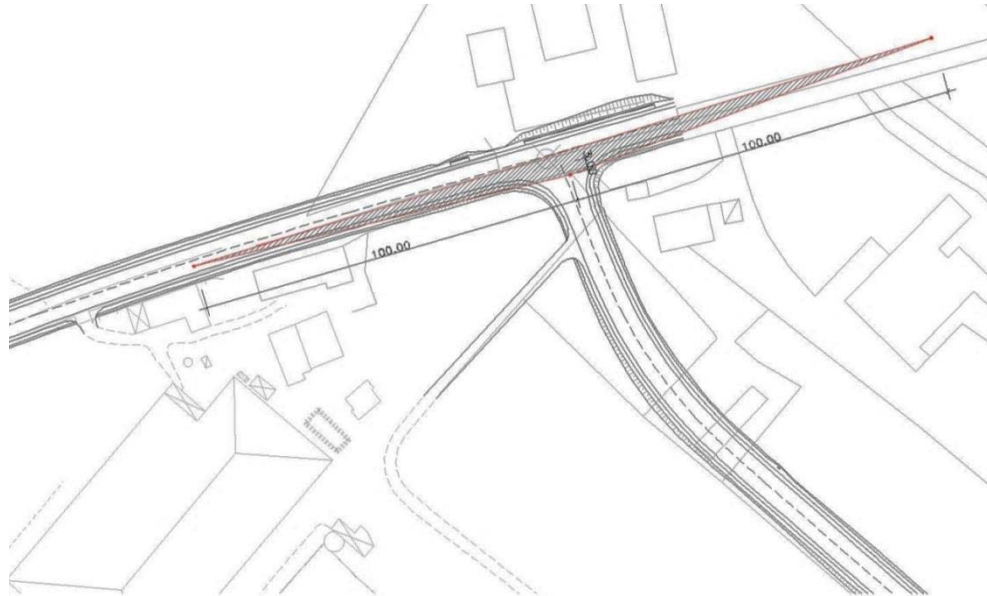


Figura 56 – intersezione A_AS04_A – Strada Sa Serra – Verifica di visibilità.

- Ubicazione: **intersezione Strada di servizio A_AS04_C – A_AS04_B;**
- Regolazione dell'intersezione: STOP;
- Velocità di riferimento sulla strada principale: $V=70 \text{ km/h} - L' = 120 \text{ m}$.
- Verifica: non ci sono ostacoli alla visibilità. Si dovranno, eventualmente, arretrare leggermente le barriere di sicurezza, se necessarie.

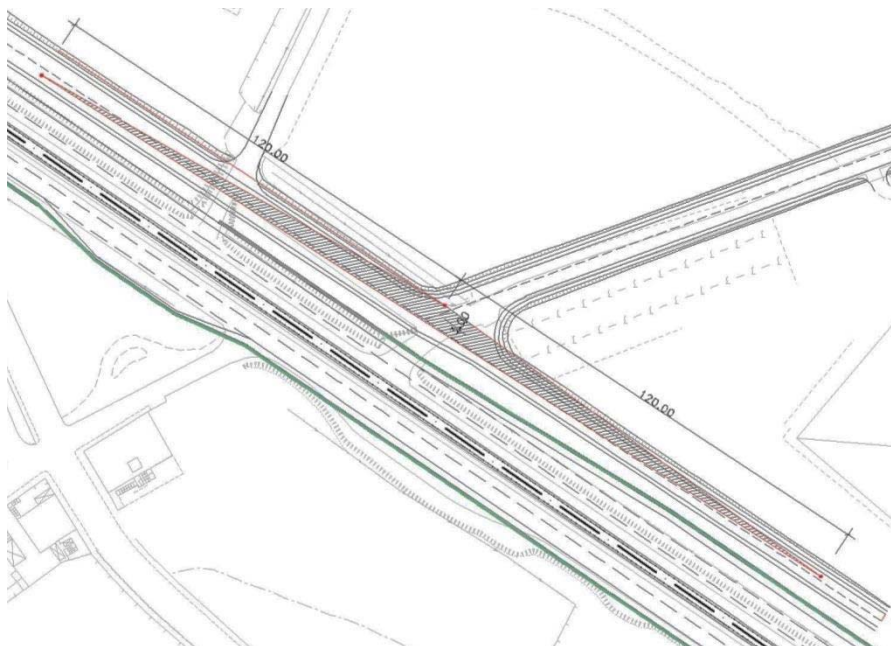



Figura 57 – intersezione Strada di servizio A_AS04_C – A_AS04_B – Verifica di visibilità.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

- Ubicazione: **intersezione Strada di servizio A_AS04_C – A_AS04_E;**
- Regolazione dell'intersezione: STOP;
- Velocità di riferimento sulla strada principale: $V=50 \text{ km/h} - L' = 85 \text{ m}$.
- Verifica: in sinistra si dovranno, eventualmente, arretrare leggermente le barriere di sicurezza, se necessarie; in destra non si rilevano ostacoli, se non una residua vegetazione a bordo strada che dovrà, se non sufficientemente bassa, essere potata o eliminata da parte dell'ente gestore della viabilità A_AS04_E.



Figura 58 – intersezione Strada di servizio A_AS04_C – A_AS04_E – Verifica di visibilità.

- Ubicazione: **intersezione Strada di servizio A_AS04_C – A_AS04_E dir. Sa Riuna;**
- Regolazione dell'intersezione: STOP;
- Velocità di riferimento sulla strada principale: $V=50 \text{ km/h} - L' = 85 \text{ m}$.
- Verifica: in sinistra non si rilevano ostacoli fissi, ad eccezione di vegetazione che, se non sufficientemente bassa, divrà essere potata o eliminata da parte dell'ente gestore della viabilità A_AS04_E; in destra non si rilevano ostacoli.

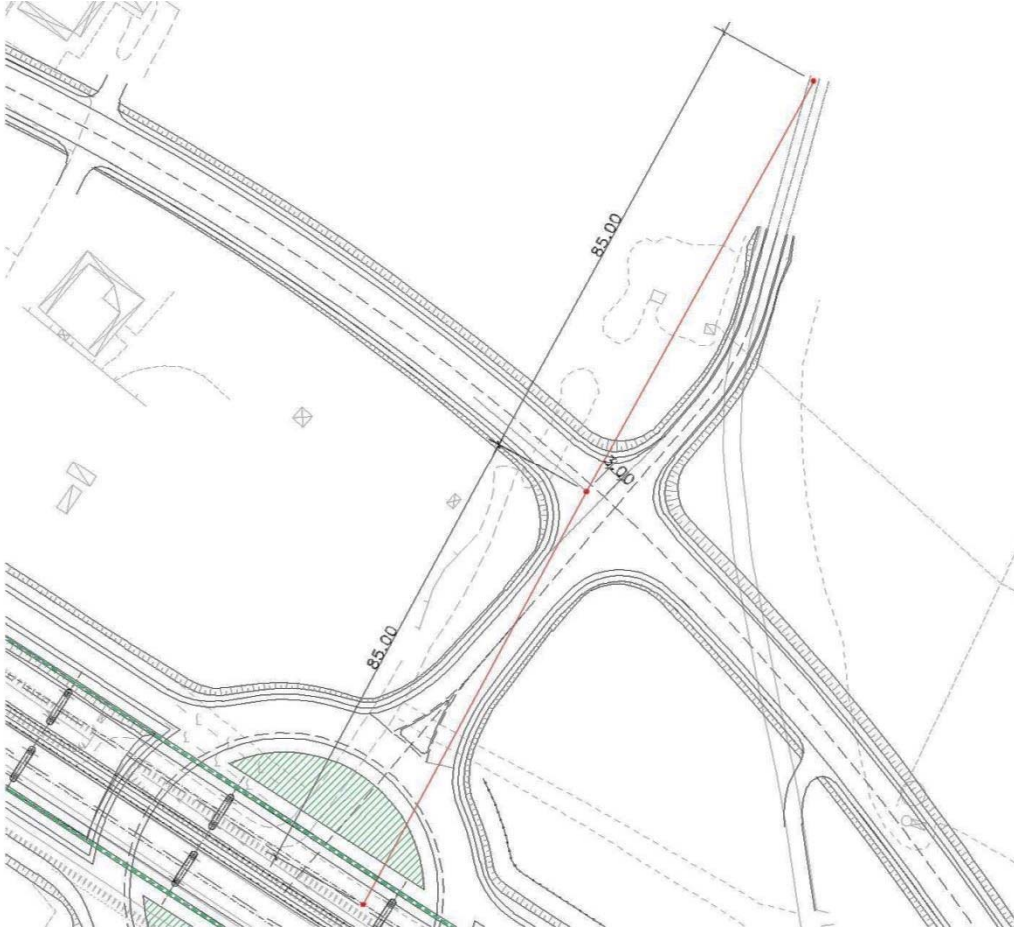



Figura 59 – intersezione Strada di servizio A_AS04_C – A_AS04_E dir. Sa Riuna – Verifica di visibilità.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7 VIABILITA' MINORI

Per la realizzazione della nuova infrastruttura si è reso necessario prevedere una serie di deviazioni e ricuciture di viabilità minori esistenti e riconessioni della viabilità locale esistente alle intersezioni di nuova realizzazione.

Sono state previste diverse tipologie di sezioni per la risoluzione di queste strade, in funzione delle dimensioni della viabilità preesistente deviata/riconnessa.

Nella nomenclatura, il prefisso indica il comune di competenza:

- E per Elmas;
- A per Assemini;
- D per Decimomannu.

7.1 COMUNE DI ELMAS

7.1.1 E_AS02

L'asse secondario è un ripristino di una breve viabilità di accesso alla SP8.

La carreggiata mantiene la larghezza dell'esistente (4.00 m).

7.2 COMUNE DI ASSEMINI

7.2.1 A_AS03

L'asse secondario è un ritracciamento localizzato di una strada locale per collegarsi alla viabilità A_AS04C.

La carreggiata mantiene la larghezza dell'esistente (4.00 m).


7.3 COMUNE DI DECIMOMANNU:

7.3.1 D_AS04

È una strada poderale con funzione di ricucitura di una serie di accessi e viabilità agricole. La sezione adottata ha larghezza 6.00 m complessivi.

7.3.2 D_AS08

È un breve (80.00 m) tronco rettilineo funzionale esclusivamente all'inserimento di un nuovo sottopasso poderale e ciclopedonale. La sezione adottata ha larghezza 6.00 m complessivi, più 2.50 m ciclopedonali.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

8 PAVIMENTAZIONE STRADALE

8.1 PREMESSA

Le caratteristiche peculiari degli interventi delineati nei nuovi Capitolati Speciali d'Appalto ANAS per i lavori di Manutenzione e di Nuove Costruzioni sono:

- Massimo riutilizzo dei materiali fresati e di altri materiali marginali disponibili con facilità sul luogo dell'intervento, valutati e verificati nei calcoli di durata a fatica, per ridurre trasporti e costi e preservare l'ambiente;
- Definizione di criteri generali di lavorazione per tenere presente le problematiche di applicazione pratica su strade in esercizio;
- Impiego generalizzato di bitumi modificati, per incrementare le durate con certezza di risultato;
- Definizione di metodi di verifica prestazionali sui materiali singoli, sulle miscele e sulle lavorazioni complete. Per queste ultime vengono assegnati livelli prestazionali, misurabili ad Alto Rendimento.

Il Capitolato individua una serie di soluzioni, per nuove pavimentazioni o per interventi di ripristino o rafforzamento sulla rete esistente, che hanno durate a fatica prevalutate e le relative curve di controllo dei valori di portanza (valutati attraverso l'indicatore strutturale $IS300^2$), al variare della temperatura dell'aria e del tempo, che costituiscono il dato prestazionale strutturale garantito nel caso di corretto utilizzo del pacchetto di pavimentazione prescelto.

Pertanto, in sede di progetto, si è ritenuto opportuno confermare questa impostazione metodologica e ricercare, tra i pacchetti di pavimentazione riportati nel CSA, quello più idoneo al nostro caso.


8.2 ASSE PRINCIPALE, RAMPE DI SVINCOLO E STRADA DI SERVIZIO E_CM01

8.2.1 Scelta del pacchetto di pavimentazione

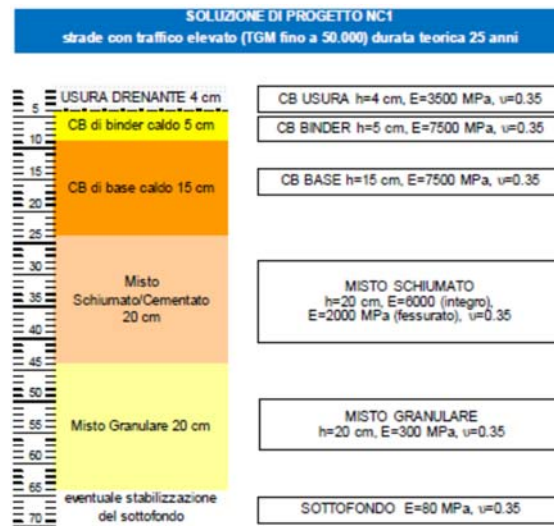
Il pacchetto di pavimentazione scelto è riportato al cap. 16.5 del Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche (IT.PRL.05.21 - Rev.1.0 – Pavimentazioni stradali) ed è stato specificatamente studiato per nuove realizzazioni. In particolare, dato il volume di traffico e la relativa mix di progetto, è stata scelta la sovrastruttura **NC1**, avente uno spessore totale di 64 cm e costituita da:

²La misura della portanza si ottiene valutando il bacino di deflessione effettivo della pavimentazione dovuto all'applicazione di un carico dinamico imposto da una macchina a massa battente da 350 kg (Falling Weight Deflectometer - FWD) e/o una macchina mobile ad alto rendimento con asse di misura da 12 t (Traffic Speed Deflectometer - TSD).

L'Indice Strutturale 300 (IS300), misurato in $m \cdot 10^{-6}$, è ottenuto come differenza tra la deflessione massima registrata al centro del carico ed a 300 mm da detto centro.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

- Usura in CB drenante: 4 cm.
- Binder CB caldo: 5 cm.
- Base CB caldo 15 cm.
- Sub base in misto cementato 20 cm.
- Fondazione: misto granulare: 20 cm.



Tra lo strato d'usura e il binder è prevista una mano d'attacco con bitume modificato hard, mentre tra lo strato di binder e la base, sarà stesa una mano d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.


Benché dalla figura si evinca che, per la sub-base, è possibile utilizzare anche il misto schiumato, miscelato in sito (o premiscelato in impianto) e che il progetto preveda la rimozione della pavimentazione stradale esistente (poiché sostanzialmente si tratta di un adeguamento in sede della SS130) con consistenti quantità di fresato, in questa fase progettuale, in mancanza di prove specifiche sulla pavimentazione esistente, si prevede l'utilizzo di misto cementato.

Il pacchetto previsto in progetto, benché valido dal punto di vista prestazionale, è stato verificato anche con la ben sperimentata metodologia semi-empirica dell'AASHTO Guide for Design of Pavement Structures.

8.2.2 Verifica con il metodo AASHTO

Il metodo AASHTO permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8.2t (N_{8,2max} [ESALS]) che una pavimentazione di assegnate caratteristiche meccaniche riesce a sopportare prima di raggiungere un grado di ammaloramento, cioè un livello di funzionalità accettabile, in relazione alla "Affidabilità" richiesta.

Il numero ricavato è confrontato con quello dei passaggi di assi standard alla fine della "Vita utile" (N_{8,2}), calcolati attraverso lo spettro di traffico indicato nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali CNR.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

E' opportuno osservare che il rifacimento dello strato di usura dopo un certo numero di anni è da considerarsi come un intervento manutentivo ordinario e prevedibile al fine di assicurare le necessarie caratteristiche di aderenza nelle pavimentazioni flessibili e semi-rigide.

L'obiettivo si sostanzia attraverso la definizione dei seguenti parametri:

- La "Vita utile", intesa come il numero di anni durante il quale la pavimentazione deve assicurare, attraverso normali operazioni di manutenzione, condizioni di funzionalità superiori allo stato limite;
- Lo "stato limite", cioè il livello minimo di funzionalità della sovrastruttura ritenuto accettabile, superato il quale è necessario intervenire. Nel metodo empirico si fa riferimento al PSI (Present Serviceability Index);
- L'"affidabilità", cioè la probabilità che la sovrastruttura sia in grado di assicurare, con normali operazioni di manutenzione, condizioni di circolazione superiori allo stato limite per l'intera durata della vita utile.

8.2.2.1 Valutazione del traffico veicolare

Le analisi sui dati trasportistici disponibili, con le relative elaborazioni hanno permesso di valutare, per l'asse principale, un TGM a 25 anni pari a circa 25740 veic/g in entrambe le direzioni, con una percentuale di veicoli commerciali pari a circa il 9% e tasso di accrescimento annuo del traffico veicolare stimato pari a circa 0.25%.

Il TGM_{tot} che transita o si presume transiterà nell'infrastruttura nel primo anno di vita utile risulta conseguentemente pari a circa 24200 veic/g., per una vita utile della pavimentazione pari a 25 anni. A vantaggio di sicurezza nei calcoli è stato inserito in tasso annuo d'incremento pari all'1%.

8.2.2.2 Numero dei passaggi di veicoli commerciali previsto alla fine della "Vita utile"

Il numero di passaggi cumulati di veicoli commerciali alla fine della Vita utile è fornito dalla seguente espressione:

$$T^N = N_{vca} \cdot \frac{(1 + R)^N - 1}{R}$$

Dove:

N è la vita utile della sovrastruttura espressa in anni;

R è il tasso di incremento annuo del traffico commerciale;

N_{vca} è il numero dei passaggi di veicoli commerciali che si prevede transiterà durante il primo anno successivo all'apertura della strada, ed è definito da:

$$N_{vca} = TGM_{tot} \cdot p_c \cdot p_{sm} \cdot p_{corsia} \cdot d \cdot gg_{comm}$$

in cui:

TGM_{tot} il traffico giornaliero medio TGM in veicoli/giorno, che transita o si presume che transiterà nell'infrastruttura durante il primo anno di vita utile;

p_c la percentuale di veicoli commerciali di peso non inferiore a 3 ton sul traffico totale;

p_{sm} aliquota di traffico nella direzione più carica;

p_{corsia} la percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di marcia normale;

d coefficiente di dispersione delle traiettorie;

gg_{comm} numero di giorni commerciali per anno.

Noto il numero dei veicoli commerciali transitanti sulla corsia più lenta alla fine della vita utile, il calcolo del numero di assi standard equivalenti è stato eseguito ricorrendo ai coefficienti di equivalenza definiti da AASHTO e agli spettri di traffico suggeriti nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali:


Tipologie di veicoli commerciali			Numero totale assi	Numero di assi distribuiti per peso	Peso assi (kN)												
					10	20	20	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
1	Autocarri leggeri		2	1	1												
2	Autocarri leggeri		2		1	1											
3	Autocarri medi e pesanti		2				1			1							
4	Autocarri medi e pesanti		2					1						1			
5	Autocarri pesanti		3								2						
6	Autocarri pesanti		3						1				2				
7	Autotreni e autoarticolati		4				1				2	1					
8	Autotreni e autoarticolati		4						1					3			
9	Autotreni e autoarticolati		5				1				4						
10	Autotreni e autoarticolati		5						1			2	2				
11	Autotreni e autoarticolati		5				1				3		1				
12	Autotreni e autoarticolati		5						1			3		1			
13	Mezzi d'opera		5					1							1	3	
14	Autobus		2				1				1						
15	Autobus		2						1				1				
16	Autobus		2					1			1						

Tipologia di veicoli commerciali, numero di assi, distribuzione dei carichi per asse (Catalogo delle Pavimentazioni CNR)

Tipo di strada		Cat. strada	Spettri di traffico di veicoli commerciali per ciascun tipo di strada															
			Tipo di veicolo															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Autostrade extraurbane	AE	12,2	0	24,4	14,6	2,4	12,2	2,4	4,9	2,4	4,9	2,4	4,9	0,1	0	0	12,2
2	Autostrade urbane	AU	18,2	18,2	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	18,2	27,3	0	
3	Strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico	B	0	13,1	39,5	10,5	7,9	2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	0,5	0	0	10,5	
4	Strade extraurbane secondarie ordinarie	C	0	0	58,8	29,4	0	5,9	0	2,8	0	0	0	0,2	0	0	2,9	
5	Strade extraurbane secondarie turistiche	FE	24,5	0	40,8	16,3	0	4,15	0	2	0	0	0	0,05	0	0	12,2	
6	Strade urbane di scorrimento	D	18,2	18,2	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	18,2	27,3	0	
7	Strade urbane di quartiere e locali	E	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	
	Strade urbane locali	FU	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	
8	Corsie preferenziali	PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	53	0	

Tipici spettri di traffico di veicoli commerciali per ciascun tipo di strada (Catalogo delle Pavimentazioni CNR)

In definitiva, si pone:

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas GRUPPO FS ITALIANE
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

$$N_{8,2} = T^N \cdot C_{SN} \cdot n_a$$

in cui:

n_a è il numero medio di assi per veicolo commerciale;

C_{SN} è un coefficiente di equivalenza tra il generico asse reale, di peso P_i e tipologia T_i , e l'asse singolo standard da 8,2 ton, ed è definito dalla seguente espressione:

$$C_{SNi} = C_{SN} (P_i, T_i, PSF_f) = 10^{-A}$$

Con:

$$A = \left\{ 4.79 \cdot [\log(18 + 1) - \log(0.225 \cdot P_i + T_i)] + 4.33 \cdot \log(T_i) + \frac{G}{B_i} - \frac{G}{B^*} \right\}$$

$$G = \log \frac{PSI_i - PSI_f}{2.7}$$

$$B_i = 0.40 + \frac{0.081 \cdot (0.225 \cdot P_i + T_i)^{3.23}}{\left(\frac{SN}{2.54} + 1\right)^{5.19} \cdot T_i^{3.23}}$$


PSI_i è il Present Serviceability Index all'apertura della strada, assunto pari a 4.2 per tenere conto delle inevitabili imperfezioni costruttive;

PSI_f è il Present Serviceability Index al termine della vita utile, assunto in funzione del tipo di strada e scelto in base alle indicazioni del Catalogo delle Pavimentazioni CNR:

Tipo di strada		Cat. strada	Affidabilità	PSI
1	Autostrade extraurbane	AE	90%	3,00
2	Autostrade urbane	AU	95%	3,00
3	Strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico	B	90%	2,50
4	Strade extraurbane secondarie ordinarie	C	85%	2,50
5	Strade extraurbane secondarie turistiche	FE	80%	2,50
6	Strade urbane di scorrimento	D	95%	2,50
7	Strade urbane di quartiere e locali	E	90%	2,00
	Strade urbane locali	FU	90%	2,00
8	Corsie preferenziali	PR	95%	2,50

Affidabilità percentuale e PSI

SN è l'Indice Strutturale relativo alla sovrastruttura, meglio definito nel seguito.

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

8.2.2.3 Indice Strutturale (o Structural Number) SN della pavimentazione

Lo "Structural Number" SN è un parametro che tiene conto della "resistenza strutturale" della pavimentazione. Esso è funzione degli spessori degli strati s_i , della "resistenza" dei materiali impiegati rappresentata, attraverso i "coefficienti strutturali di strato" a_i , e della loro sensibilità all'acqua rappresentata attraverso i "coefficienti di drenaggio" m_i .

L'espressione analitica dello structural number è:

$$SN = \sum_i a_i \cdot s_i \cdot m_i$$

dove:

- i è il numero degli strati costituenti la sovrastruttura stradale;
- a_i è un coefficiente che esprime la capacità relativa dei materiali impiegati nei vari strati della pavimentazione a contribuire come componenti strutturali alla funzionalità della sovrastruttura. Tali coefficienti sono funzione del tipo e proprietà del materiale.


Nello specifico i coefficienti strutturali relativi agli strati di usura (a_1) e di base (a_3) si ricavano direttamente dai monogrammi presenti sull'AASHTO GUIDE in funzione della stabilità Marshall scelta per i rispettivi strati (si considera per la stabilità Marshall a 75 colpi i valori indicati nel Catalogo delle Pavimentazioni stradali CNR). Il valore del coefficiente relativo allo strato di collegamento (a_2) si ricava per interpolazione lineare dei parametri a_1 e a_3 , ricavati sempre dall'ASSHTO GUIDE però con il valore della stabilità Marshall relativa allo strato di collegamento, con le rispettive quote, in quanto negli Stati Uniti non è previsto tale strato. Infine, il coefficiente relativo allo strato di fondazione a_4 in misto granulare si ricava sempre dall'AASHTO GUIDE in funzione del CBR della fondazione;

Strato	Stabilità Marshall		
	S75 (kg)	S50 (kg)	S50 (lb)
usura	1100	916.67	2016.67
binder	1000	833.33	1833.33
base	800	666.67	1466.67

Il metodo AASHTO utilizza un valore della stabilità Marshall a 50 colpi espresso in libbre, di seguito i passaggi dalla stabilità a 75 colpi, espressi in kg alla stabilità Marshall a 50 colpi espressa in libbre:

$$S50(lb) = \frac{S75(kg)}{1.2} \cdot 2.2$$

- s_i è lo spessore dello strato i -esimo della sovrastruttura in pollici (inch);
- m_i è un coefficiente funzione della qualità del drenaggio e della percentuale di tempo durante il quale la pavimentazione è esposta a livelli di umidità prossimi alla saturazione. Siccome l'effetto che l'acqua ha sui materiali legati è praticamente nullo si pone $m=1$.

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

8.2.2.4 Affidabilità percentuale R₁ e fattore di Affidabilità Z_r

Per "Affidabilità" si intende la probabilità che la sovrastruttura sia in grado di assicurare, con normali operazioni di manutenzione, condizioni di circolazione superiori allo stato limite per l'intera durata della vita utile. Nei casi in esame, l'affidabilità percentuale R₁ è stata ricavata dalla precedente tabella 1.3, tratta dal Catalogo delle Pavimentazioni CNR:

Definita R₁, si determina il fattore di affidabilità Z_r, dall'interpolazione dei valori della tabella seguente (Catalogo delle Pavimentazioni CNR):

Fattore di Affidabilità Z _r				
R ₁	80%	85%	90%	95%
Z _r	-0.841	-1.037	-1.282	-1.645

Fattore di affidabilità Z_r

8.2.2.5 Portanza del sottofondo

La "portanza" di un terreno è la sua capacità di sopportare i carichi senza che si verifichino eccessive deformazioni, che risultano essere di tipo elasto – plastico - viscoso.

Il parametro d'interesse da impiegare nel calcolo della pavimentazione con il metodo empirico è il Modulo Resiliente M_R. Per la sua valutazione possono essere utilizzate le seguenti correlazioni:

$$Md = \frac{CBR_{LAB}}{0.20}$$

$$M_R = 2555 \cdot (CBR_{LAB})^{0.64} \text{ (psi)}$$

in cui:

Md Modulo di deformabilità, ottenuto attraverso prove di carico su piastra di 300 mm;


CBR Indice di CBR del sottofondo.

Tenuto conto che le Norme Tecniche prescrivono che: "L'ultimo strato di 30 cm, costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, dovrà, invece, presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%; il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a 50 MPa, nell'intervallo compreso tra 50÷150 kPa (0.15 - 0.25 N/mm²) sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale in rilevato", nei calcoli si è assunto un valore del Modulo di deformazione relativo al sottofondo pari a:

$$M_D = 80 \text{ MPa}$$

8.2.2.6 Numero massimo di passaggi di assi equivalenti da 8,2 ton.

Il numero massimo di passaggi di assi equivalenti che la pavimentazione può sopportare (N*_{8,2max}) è ricavabile dalla seguente espressione:

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

$$\log(N_{8,2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

essendo:

ΔPSI la differenza tra l'indice di funzionalità della pavimentazione e al termine della vita utile;

S_0 la deviazione standard relativa all'aleatorietà delle previsioni di traffico e delle prestazioni della pavimentazione, assunta pari a 0.45;

M_R il modulo resiliente del sottofondo, espresso in psi;

SN l'indice strutturale della pavimentazione precedentemente definito

Occorre poi valutare la correzione per la temperatura (R), al fine di considerare il diverso comportamento dei materiali che si trovano in zone climatiche differenti da quelle in cui è stato validato il modello:

$$\log(N_{8,2max}) = \log(N_{8,2max}^*) - \log R$$

8.2.2.7 Verifica della pavimentazione – Fattore di sicurezza a fatica FS

I risultati delle verifiche sono espressi attraverso il "fattore di sicurezza a fatica FS", dato dal rapporto tra il numero massimo ($N_{8,2max}$) di passaggi di assi equivalenti sopportabili dalla struttura,, nell'arco della vita utile, e il numero di assi effettivamente transitanti sulla pavimentazione $N_{8,2}$ nel medesimo intervallo temporale:

$$FS = \frac{N_{8,2max}}{N_{8,2}}$$

Nella tabella seguente sono sintetizzati tutti i dati di verifica con i relativi risultati.

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

VERIFICA PAVIMENTAZIONE STRADALE - AASHTO GUIDE DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES

Parametri fondamentali	Var	unità	
Tipo di strada di progetto	Cat.		B
Tipo di strada di progetto (Catalogo Pavimentazioni Stradali CNR)			3
Vita utile della pavimentazione	Vu	anni	25
Present Serviceability Index (PSI) iniziale	PSI _i		4.2
Present Serviceability Index (PSI) finale	PSI _f		2.5

Portanza del sottofondo	Var	unità	
Modulo deformabilità da prove di carico su piastra D300	Md	MPa	80
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%	16
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa	104
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi	15084

Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp (cm)	(inch)	ai	mi	SN (inch)
Strato di Usura	4	1.57	0.28	1.0	0.44
Strato di Binder	5	1.97	0.40	1.0	0.79
Strato di Base	15	5.91	0.28	1.0	1.65
Fondazione in misto cementato	20	7.87	0.20	1.0	1.57
Fondazione in misto granulare stabilizzato	20	7.87	0.11	1.0	0.87
	64			Totale	5.32

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	5.32
---	----	------	-------------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Traffico giornaliero medio all'attualità	TGM	veicoli/giorno	28970
Percentuale di veicoli commerciali di peso superiore a 3 ton	P _c	%	9.00%
Percentuale di traffico nel senso di marcia	P _{sm}	%	60%
Percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di calcolo	P _{corsia}	%	90%
Coefficiente di dispersione delle traiettorie	d	%	80%
Numero giorni commerciali per settimana	gg _{sett}	gg	5
Numero settimane commerciali per anno	S _{anno}	sett.	52
numero di veicoli commerciali in transito durante il primo anno di vita utile	N _{vco}	num.	292,852
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.53
incremento annuo di traffico commerciale	R	%	1.00%
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	8,271,076

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{sN}		1.986

Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x C_{sN}	N_{8.2}	41,552,941
--	------------------------	-------------------

Affidabilità di progetto	Var	unità	
Affidabilità percentuale di progetto	R ₁	%	90%
fattore di affidabilità	Z _R		-1.282
deviazione standard relativa all'aleatorietà delle prev. Di traffico e prest. Pav.	S ₀		0.45

Condizioni climatiche	Var	unità	
Coefficiente di correzione	R		1.00


Calcolo del traffico sopportabile - N _{8.2max}	Var	unità	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_R \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log (N _{8.2max} [*])	log (N _{8.2max} [*])	7.92
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N _{8.2max} [*]	83,547,140

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	83,547,140
---	---------------------------	-------------------

Coefficiente di sicurezza N _{8.2max} / N _{8.2}	FS	2.01
Status Check	Ch	OK

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

8.3 STRADA DI SERVIZIO A_AS04C E STRADE SECONDARIE

Per le strade secondarie è stata scelta una pavimentazione flessibile avente spessore totale pari a 40 cm. (LOC1) così costituita:

- Usura in CB chiuso: 3 cm.
- Binder CB semichiuso: 5 cm.
- Base CB aperto: 12 cm.
- Fondazione: misto granulare: 20 cm.

Tra lo strato d'usura e il binder e tra lo strato di binder e la base sono previste mani d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.

La verifica con il metodo AASHTO è stata eseguita ipotizzando che le viabilità secondarie siano assimilabili, ai fini del dimensionamento della sovrastruttura, a strade di tipo F.

In mancanza dei dati di traffico, è stata ipotizzata una vita utile di 20 anni e, a vantaggio di sicurezza, la percentuale del traffico pesante e quella di accrescimento annuo sono state poste uguali a quelle dell'asse principale (rispettivamente 9% e 1%/anno).

Data la vicinanza con l'asse principale e la probabile esigenza di deviare quote importanti di traffico su queste viabilità secondarie durante l'esecuzione dei lavori, è stato scelto un modulo di deformabilità M_D del sottofondo pari a **80 MPa**, in analogia con quanto fatto per il dimensionamento della pavimentazione della SS130.

L'analisi è consistita nel ricercare quel valore del TGM all'attualità per cui risultasse $F_S = 1$ al termine della vita utile della pavimentazione, a parità di tutti gli altri parametri.

Dal TGM all'attualità si è risaliti al traffico dell'ora di punta a fine vita utile, per avere un elemento di giudizio sulla congruità del dimensionamento, tramite la seguente relazione:

$$V = \frac{c \times TGM_0}{phf} \times (1 + r)^N$$

in cui:

V = traffico dell'ora di punta a fine vita utile della pavimentazione (veic/h)

TGM_0 = Traffico Giornaliero Medio previsto al primo anno di apertura della strada;


$c = 0.15$ - fattore di conversione da TGM a V ;

$phf = 0.88$ fattore dell'ora di punta;

$r = 1\%$ tasso di crescita annuo del traffico pesante;

$N = 20$ anni - vita utile della pavimentazione.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

M _D	CBR	TGM ₀	V
MPa	%	Veic/g	Veic/h
80	16	14424	3000

Dall'esame dei dati si può ragionevolmente affermare che la pavimentazione prevista per le viabilità secondarie sia idonea a sopportare importanti flussi veicolari, molto probabilmente superiori a quelli effettivi, ed è quindi dimensionata in modo tale da presentare un elevato margine di sicurezza al variare dei volumi di traffico, sia come quantità sia come composizione.

Nel prospetto seguente sono riportati i dati di verifica con i relativi risultati.

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

LAVORO: PAVIMENTAZIONI PER STRADE DI CATEGORIA F M_D = 80
VERIFICA PAVIMENTAZIONE STRADALE - AASHTO GUIDE DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES

Parametri fondamentali	Var	unità	
Tipo di strada di progetto	Cat.		F
Tipo di strada di progetto (Catalogo Pavimentazioni Stradali CNR)			4
Vita utile della pavimentazione	Vu	anni	20
Present Serviceability Index (PSI) iniziale	PSI _i		4.2
Present Serviceability Index (PSI) finale	PSI _f		2.0

Portanza del sottofondo	Var	unità	
Modulo deformabilità da prove di carico su piastra D300	Md	MPa	80
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%	16
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa	104
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi	15084

Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp		ai	mi	SN
	(cm)	(inch)			
Strato di Usura	3	1.18	0.44	1.0	0.52
Strato di Binder	5	1.97	0.40	1.0	0.79
Strato di Base	12	4.72	0.28	1.0	1.32
Fondazione in misto cementato	0	0.00	0.20	1.0	0.00
Fondazione in misto granulare stabilizzato	20	7.87	0.11	1.0	0.87
	40			Totale	3.50

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	3.50
---	----	------	------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Traffico giornaliero medio	TGM	veicoli/giorno	14424
Percentuale di veicoli commerciali di peso superiore a 3 ton	p _c	%	9.00%
Percentuale di traffico nel senso di marcia	p _{sm}	%	50%
Percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di calcolo	p _{corsia}	%	100%
Coefficiente di dispersione delle traiettorie	d	%	80%
Numero giorni commerciali per settimana	gg _{sett}	gg	5
Numero settimane commerciali per anno	s _{anno}	sett.	52
numero di veicoli commerciali in transito durante il primo anno di vita utile	N _{v,co}	num.	135,009
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.12
incremento annuo di traffico commerciale	R	%	1%
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	2,972,756

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{sN}		1.446
Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x C_{sN}	N_{8.2}		9,109,906

Affidabilità di progetto	Var	unità	
Affidabilità percentuale di progetto	R ₁	%	85%
fattore di affidabilità	Z _R		-1.037
deviazione standard relativa all'aleatorietà delle prev. Di traffico e prest. Pav.	S ₀		0.45

Condizioni climatiche	Var	unità	
Coefficiente di correzione	R		1.00


Calcolo del traffico sopportabile - N _{8.2max}	Var	unità	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{2.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log(N _{8.2max} [*])	log(N _{8.2max} [*])	6.96
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N _{8.2max} [*]	9,184,961

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	9,184,961
---	---------------------------	------------------

Coefficiente di sicurezza N_{8.2max} / N_{8.2}	FS	1.01
Status Check	Ch	OK

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

8.4 STRADE MINORI (A DESTINAZIONE PARTICOLARE)

Per le strade a destinazione particolare è stata scelta una pavimentazione flessibile avente spessore totale pari a 33 cm. così costituita:

- Usura in CB chiuso: 3 cm.
- Binder CB semichiuso: 10 cm.
- Fondazione: misto granulare: 20 cm.

La verifica con il metodo AASHTO è stata eseguita ipotizzando che le viabilità a destinazione particolare siano assimilabili, ai fini del dimensionamento della sovrastruttura, a strade di tipo F.

In mancanza dei dati di traffico, è stata ipotizzata una vita utile di 20 anni e, a vantaggio di sicurezza, la percentuale del traffico pesante e quella di accrescimento annuo sono state poste uguali a quelle dell'asse principale (rispettivamente 9% e 1%/anno).

In questo caso non è stata eseguita l'analisi di sensibilità ed è stato scelto il valore minimo del CBR accettato da ANAS, pari al 5%, cui corrisponde un modulo di deformabilità M_D del sottofondo pari a 25 MPa. Nella tabella seguente sono riportati i risultati:

M_D	CBR	TGM ₀	V
MPa	%	Veic/g	Veic/h
25	5	865	180

Dall'esame dei dati si può ragionevolmente concludere che la pavimentazione prevista per le viabilità a destinazione particolare sia idonea a sopportare apprezzabili volumi di traffico, in linea con la tipologia di strada in esame, presentando un buon margine di sicurezza al variare dei volumi di traffico effettivi.

Nel prospetto seguente sono riportati i dati di verifica con i relativi risultati.

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

VERIFICA PAVIMENTAZIONE STRADALE - AASHTO GUIDE DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES

Parametri fondamentali	Var	unità	
Tipo di strada di progetto	Cat.		F
Tipo di strada di progetto (Catalogo Pavimentazioni Stradali CNR)			3
Vita utile della pavimentazione	Vu	anni	20
Present Serviceability Index (PSI) iniziale	PSI _i		4.2
Present Serviceability Index (PSI) finale	PSI _f		2.0

Portanza del sottofondo	Var	unità	
Modulo deformabilità da prove di carico su piastra D300	Md	MPa	25
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%	5
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa	50
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi	7252

Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp (cm)	(inch)	ai	mi	SN (inch)
Strato di Usura	3	1.18	0.44	1.0	0.52
Strato di Binder	10	3.94	0.40	1.0	1.57
Strato di Base	0	0.00	0.28	1.0	0.00
Fondazione in misto cementato	0	0.00	0.20	1.0	0.00
Fondazione in misto granulare stabilizzato	20	7.87	0.11	1.0	0.87
	33		Totale		2.96

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	2.96
---	----	------	-------------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Traffico giornaliero medio	TGM	veicoli/giorno	865
Percentuale di veicoli commerciali di peso superiore a 3 ton	P _c	%	9.00%
Percentuale di traffico nel senso di marcia	P _{sm}	%	50%
Percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di calcolo	P _{corsia}	%	100%
Coefficiente di dispersione delle traiettorie	d	%	80%
Numero giorni commerciali per settimana	gg _{sett}	gg	5
Numero settimane commerciali per anno	S _{anno}	sett.	52
numero di veicoli commerciali in transito durante il primo anno di vita utile	N _{vco}	num.	8,096
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.12
incremento annuo di traffico commerciale	R	%	1.00%
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	178,275

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{sN}		1.446

Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x C_{sN}	N_{8.2}	546,316
--	------------------------	----------------

Affidabilità di progetto	Var	unità	
Affidabilità percentuale di progetto	R ₁	%	85%
fattore di affidabilità	Z _R		-1.037
deviazione standard relativa all'aleatorietà delle prev. Di traffico e prest. Pav.	S ₀		0.45

Condizioni climatiche	Var	unità	
Coefficiente di correzione	R		1.00


Calcolo del traffico sopportabile - N _{8.2max}	Var	unità	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + (SN + 1)^{5.19}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log(N _{8.2max} [*])	log(N _{8.2max} [*])	5.74
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N _{8.2max} [*]	555,051

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	555,051
---	---------------------------	----------------

Coefficiente di sicurezza N8.2max / N8.2	FS	1.02
Status Check	Ch	OK

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

9 ALLEGATI

9.1 ASSE PRINCIPALE

9.1.1 Tabulato di tracciamento

Alignment: AP

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	-+561.000	4345363.963	506342.994
End:	1+72.427	4345717.690	505700.504

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	733.427	Course:	N 61° 09' 53.1481" W

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
TS:	1+72.427	4345717.690	505700.504
SPI:		4345771.631	505602.529
SC:	3+40.068	4345804.203	505557.032

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	167.641	L Tan:	111.842
Radius:	710.000	S Tan:	55.955
Theta:	06° 45' 50.9904"	P:	1.648
X:	167.407	K:	83.781
Y:	6.590	A:	345.000
Chord:	167.537	Course:	N 58° 54' 37.1093" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SC: 3+40.068 4345804.203 505557.032
 RP: 4346381.508 505970.333
 CS: 7+36.071 4346110.446 505314.113

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	31° 57' 24.1324"	Type:	RIGHT
Radius:	710.000		
Length:	396.002	Tangent:	203.299
Mid-Ord:	27.430	External:	28.533
Chord:	390.889	Course:	N 38° 25' 20.0914" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	7+36.071	4346110.446	505314.113
SPI:		4346162.162	505292.751
ST:	9+03.711	4346269.842	505262.525


Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	167.641	L Tan:	111.842
Radius:	710.000	S Tan:	55.955
Theta:	06° 45' 50.9904"	P:	1.648
X:	167.407	K:	83.781
Y:	6.590	A:	345.000
Chord:	167.537	Course:	N 17° 56' 03.0735" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	9+03.711	4346269.842	505262.525
End:	12+18.267	4346572.693	505177.513

Tangent Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	314.556	Course:	N 15° 40' 47.0348" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	12+18.267	4346572.693	505177.513
SPI:		4346681.389	505147.001
SC:	13+87.404	4346732.812	505123.578

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	169.136	L Tan:	112.898
Radius:	550.000	S Tan:	56.506
Theta:	08° 48' 35.3448"	P:	2.165
X:	168.737	K:	84.502
Y:	8.654	A:	305.000
Chord:	168.959	Course:	N 18° 36' 56.6992" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	13+87.404	4346732.812	505123.578
RP:		4346504.822	504623.057
CS:	18+42.002	4347027.447	504794.413

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	47° 21' 26.6719"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	454.598	Tangent:	241.189
Mid-Ord:	46.303	External:	50.560
Chord:	441.768	Course:	N 48° 10' 05.7155" W

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	18+42.002	4347027.447	504794.413
SPI:		4347045.052	504740.720
ST:	20+11.139	4347063.380	504629.320

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	169.136	L Tan:	112.898
Radius:	550.000	S Tan:	56.506
Theta:	08° 48' 35.3448"	P:	2.165
X:	168.737	K:	84.502
Y:	8.654	A:	305.000
Chord:	168.959	Course:	N 77° 43' 14.7318" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	20+11.139	4347063.380	504629.320
End:	22+62.725	4347104.225	504381.071

Tangent Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	251.587	Course:	N 80° 39' 24.3963" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	22+62.725	4347104.225	504381.071
SPI:		4347120.218	504283.868
SC:	24+10.384	4347133.850	504236.506

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	147.659	L Tan:	98.510

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Radius:	630.000	S Tan:	49.284
Theta:	06° 42' 52.0630"	P:	1.441
X:	147.456	K:	73.796
Y:	5.762	A:	305.000
Chord:	147.569	Course:	N 78° 25' 07.9790" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	24+10.384	4347133.850	504236.506
RP:		4347739.270	504410.768
CS:	25+36.569	4347180.624	504119.538

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	11° 28' 33.3600"	Type:	RIGHT
Radius:	630.000		
Length:	126.184	Tangent:	63.304
Mid-Ord:	3.157	External:	3.172
Chord:	125.974	Course:	N 68° 12' 15.6533" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	25+36.569	4347180.624	504119.538
SPI:		4347203.406	504075.836
ST:	26+84.227	4347258.846	503994.407

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	147.659	L Tan:	98.510
Radius:	630.000	S Tan:	49.284
Theta:	06° 42' 52.0630"	P:	1.441
X:	147.456	K:	73.796

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Y: 5.762 A: 305.000
 Chord: 147.569 Course: N 57° 59' 23.3276" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	26+84.227	4347258.846	503994.407
End:	30+39.026	4347458.518	503701.127

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	354.799	Course:	N 55° 45' 06.9103" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	30+39.026	4347458.518	503701.127
End:	33+39.026	4347626.909	503452.843

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	300.000	Course:	N 55° 51' 15.1019" W

Tangent Data


Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	33+39.026	4347626.909	503452.843
End:	44+57.147	4348257.339	502529.398

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1118.120	Course:	N 55° 40' 43.8996" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	44+57.147	4348257.339	502529.398

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

End: 51+54.436 4348647.732 501951.640

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	697.289	Course:	N 55° 57' 10.8475" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	51+54.436	4348647.732	501951.640
End:	55+21.078	4348852.905	501647.780

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	366.643	Course:	N 55° 58' 18.8372" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	55+21.078	4348852.905	501647.780
RP:		4369571.986	515637.766
PT:	56+06.922	4348901.065	501576.719

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 11' 48.2606"	Type:	RIGHT
Radius:	25000.000		
Length:	85.844	Tangent:	42.922
Mid-Ord:	0.037	External:	0.037
Chord:	85.844	Course:	N 55° 52' 24.7069" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	56+06.922	4348901.065	501576.719
End:	74+19.086	4349920.303	500078.354

S.S. 130 "Iglesiente"
 Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu
 da km 3+000 a 15+600



CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1812.165	Course:	N 55° 46' 30.5766" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	74+19.086	4349920.303	500078.354
RP:		4343305.608	495578.819
PT:	76+08.941	4350025.212	499920.123

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 21' 35.0407"	Type:	LEFT
Radius:	8000.000		
Length:	189.855	Tangent:	94.932
Mid-Ord:	0.563	External:	0.563
Chord:	189.850	Course:	N 56° 27' 18.0969" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	76+08.941	4350025.212	499920.123
End:	88+09.824	4350676.887	498911.441

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1200.883	Course:	N 57° 08' 05.6173" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	88+09.824	4350676.887	498911.441
SPI:		4350737.349	498817.855
SC:	89+76.749	4350774.343	498776.129

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	166.925	L Tan:	111.418
Radius:	550.000	S Tan:	55.764
Theta:	08° 41' 40.7696"	P:	2.109
X:	166.541	K:	83.399
Y:	8.430	A:	303.000
Chord:	166.755	Course:	N 54° 14' 14.0625" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	89+76.749	4350774.343	498776.129
RP:		4351185.889	499140.999
CS:	91+08.294	4350872.495	498689.021

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	13° 42' 12.6625"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	131.544	Tangent:	66.087
Mid-Ord:	3.928	External:	3.956
Chord:	131.231	Course:	N 41° 35' 18.5164" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	91+08.294	4350872.495	498689.021
SPI:		4350918.321	498657.246
ST:	92+75.219	4351018.427	498608.330

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	166.925	L Tan:	111.418

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Radius:	550.000	S Tan:	55.764
Theta:	08° 41' 40.7696"	P:	2.109
X:	166.541	K:	83.399
Y:	8.430	A:	303.000
Chord:	166.755	Course:	N 28° 56' 22.9703" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	92+75.219	4351018.427	498608.330
End:	100+56.866	4351720.715	498265.163

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	781.647	Course:	N 26° 02' 31.4156" W

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
TS:	100+56.866	4351720.715	498265.163
SPI:		4351820.821	498216.247
SC:	102+23.791	4351866.647	498184.472

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	166.925	L Tan:	111.418
Radius:	550.000	S Tan:	55.764
Theta:	08° 41' 40.7696"	P:	2.109
X:	166.541	K:	83.399
Y:	8.430	A:	303.000
Chord:	166.755	Course:	N 28° 56' 22.9703" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SC:	102+23.791	4351866.647	498184.472
RP:		4351553.253	497732.494
CS:	103+86.651	4351984.895	498073.354

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	16° 57' 56.6195"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	162.859	Tangent:	82.030
Mid-Ord:	6.017	External:	6.084
Chord:	162.265	Course:	N 43° 13' 10.4949" W

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
CS:	103+86.651	4351984.895	498073.354
SPI:		4352025.852	498021.488
SC:	105+29.833	4352060.220	497951.896

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	143.182	L Tan:	77.616
Radius:	550.000	S Tan:	66.087
Theta:	12° 00' 55.9459"	P:	1.708
X:	142.255	K:	27.758
Y:	13.758	A:	450.000
Chord:	142.919	Course:	N 58° 11' 38.2374" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	105+29.833	4352060.220	497951.896
RP:		4351253.257	497553.385
CS:	107+12.778	4352124.055	497780.785

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	11° 38' 48.0334"	Type:	LEFT
Radius:	900.000		
Length:	182.946	Tangent:	91.789
Mid-Ord:	4.644	External:	4.669
Chord:	182.631	Course:	N 69° 32' 28.7673" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	107+12.778	4352124.055	497780.785
SPI:		4352143.666	497705.688
SC:	108+55.960	4352146.686	497639.670

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	143.182	L Tan:	77.616
Radius:	550.000	S Tan:	66.087
Theta:	12° 00' 55.9459"	P:	1.708
X:	142.255	K:	27.758
Y:	13.758	A:	450.000
Chord:	142.919	Course:	N 80° 53' 19.2972" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	108+55.960	4352146.686	497639.670
RP:		4351597.261	497614.530
CS:	112+12.386	4352050.473	497302.923

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	37° 07' 49.2892"	Type:	LEFT

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Radius:	550.000	Tangent:	184.723
Length:	356.426	External:	30.192
Mid-Ord:	28.621	Course:	S 74° 03' 16.6255" W
Chord:	350.222		

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	112+12.386	4352050.473	497302.923
SPI:		4352018.880	497256.972
ST:	113+79.311	4351942.601	497175.759

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	166.925	L Tan:	111.418
Radius:	550.000	S Tan:	55.764
Theta:	08° 41' 40.7696"	P:	2.109
X:	166.541	K:	83.399
Y:	8.430	A:	303.000
Chord:	166.755	Course:	S 49° 41' 32.7660" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	113+79.311	4351942.601	497175.759
End:	116+71.130	4351742.818	496963.051

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	291.819	Course:	S 46° 47' 41.2113" W

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


9.1.2 Profilo longitudinale – dati

Vertical Alignment: AP01_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	0.30%	
1.00	0+139.982	-0.75%	104.508m
Vertical Curve Information:(crest curve)			

PVC Station:	0+087.727	Elevation:	17.702m
PVI Station:	0+139.982	Elevation:	17.859m
PVT Station:	0+192.236	Elevation:	17.470m
High Point:	0+117.727	Elevation:	17.747m
Grade in:	0.30%	Grade out:	-0.75%
Change:	1.05%	K:	99.9999999999998
Curve Length:	104.508m		
Passing Distance:	473.273m	Stopping Distance:	473.273m
2.00	0+800.025	0.30%	89.087m
Vertical Curve Information:(sag curve)			


PVC Station:	0+755.482	Elevation:	13.273m
PVI Station:	0+800.025	Elevation:	12.941m
PVT Station:	0+844.569	Elevation:	13.076m
Low Point:	0+818.814	Elevation:	13.037m
Grade in:	-0.75%	Grade out:	0.30%
Change:	1.05%	K:	84.9999999999999
Curve Length:	89.087m		
Headlight Distance:			
3.00	1+152.512	-0.94%	325.361m
Vertical Curve Information:(crest curve)			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	PVC Station: 0+989.831 Elevation: 13.516m PVI Station: 1+152.512 Elevation: 14.009m PVT Station: 1+315.192 Elevation: 12.474m High Point: 1+068.915 Elevation: 13.636m Grade in: 0.30% Grade out: -0.94% Change: 1.25% K: 261 Curve Length: 325.361m Passing Distance: 515.643m Stopping Distance: 515.643m			
4.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">1+370.811</td> <td style="width: 30%;">0.30%</td> <td style="width: 40%;">80.833m</td> </tr> </table>	1+370.811	0.30%	80.833m
1+370.811	0.30%	80.833m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 1+330.395 Elevation: 12.331m PVI Station: 1+370.811 Elevation: 11.949m PVT Station: 1+411.228 Elevation: 12.071m Low Point: 1+391.728 Elevation: 12.041m Grade in: -0.94% Grade out: 0.30% Change: 1.24% K: 65 Curve Length: 80.833m Headlight Distance:			
5.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">1+619.132</td> <td style="width: 30%;">2.75%</td> <td style="width: 40%;">196.000m</td> </tr> </table>	1+619.132	2.75%	196.000m
1+619.132	2.75%	196.000m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 1+521.132 Elevation: 12.400m PVI Station: 1+619.132 Elevation: 12.694m PVT Station: 1+717.132 Elevation: 15.389m Low Point: 1+521.132 Elevation: 12.400m Grade in: 0.30% Grade out: 2.75% Change: 2.45% K: 80.0000000000015			


S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Curve Length: 196.000m Headlight Distance: 330.006m		
6.00	1+992.111	-2.75%	522.500m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	1+730.861	Elevation: 15.767m
	PVI Station:	1+992.111	Elevation: 22.951m
	PVT Station:	2+253.361	Elevation: 15.767m
	High Point:	1+992.111	Elevation: 19.359m
	Grade in:	2.75%	Grade out: -2.75%
	Change:	5.50%	K: 95.00000000000002
	Curve Length:	522.500m	
	Passing Distance:	289.137m	Stopping Distance: 289.137m
7.00	2+456.123	-0.80%	97.647m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	2+407.300	Elevation: 11.534m
	PVI Station:	2+456.123	Elevation: 10.191m
	PVT Station:	2+504.946	Elevation: 9.802m
	Low Point:	2+504.946	Elevation: 9.802m
	Grade in:	-2.75%	Grade out: -0.80%
	Change:	1.95%	K: 49.99999999999999
	Curve Length:	97.647m	
	Headlight Distance:	380.488m	
8.00	2+860.000		


S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Vertical Alignment: AP02_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	5+576.069	3.00%	225.807m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 5+463.166 Elevation: 11.656m PVI Station: 5+576.069 Elevation: 12.044m PVT Station: 5+688.973 Elevation: 15.431m Low Point: 5+463.166 Elevation: 11.656m Grade in: 0.34% Grade out: 3.00% Change: 2.66% K: 84.9999999999999 Curve Length: 225.807m Headlight Distance: 322.333m			
1.00	5+977.551	-3.00%	570.000m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 5+692.551 Elevation: 15.539m PVI Station: 5+977.551 Elevation: 24.089m PVT Station: 6+262.551 Elevation: 15.539m High Point: 5+977.551 Elevation: 19.814m Grade in: 3.00% Grade out: -3.00% Change: 6.00% K: 94.9999999999999 Curve Length: 570.000m Passing Distance: 289.137m Stopping Distance: 289.137m			
2.00	6+377.472	-0.30%	229.818m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 6+262.563 Elevation: 15.538m PVI Station: 6+377.472 Elevation: 12.091m			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	PVT Station: 6+492.381 Elevation: 11.751m Low Point: 6+492.381 Elevation: 11.751m Grade in: -3.00% Grade out: -0.30% Change: 2.70% K: 84.9999999999943 Curve Length: 229.818m Headlight Distance: 318.396m
3.00	6+685.426 0.30% 59.252m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 6+655.800 Elevation: 11.266m PVI Station: 6+685.426 Elevation: 11.179m PVT Station: 6+715.052 Elevation: 11.266m Low Point: 6+685.426 Elevation: 11.223m Grade in: -0.30% Grade out: 0.30% Change: 0.59% K: 99.9999999999992 Curve Length: 59.252m Headlight Distance:
4.00	7+186.936 1.69% 139.459m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 7+117.207 Elevation: 12.458m PVI Station: 7+186.936 Elevation: 12.664m PVT Station: 7+256.666 Elevation: 13.843m Low Point: 7+117.207 Elevation: 12.458m Grade in: 0.30% Grade out: 1.69% Change: 1.39% K: 99.9999999999993 Curve Length: 139.459m Headlight Distance:
5.00	7+824.988 -2.75% 421.881m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


	Vertical Curve Information:(crest curve)		
	PVC Station:	7+614.048	Elevation: 19.886m
	PVI Station:	7+824.988	Elevation: 23.453m
	PVT Station:	8+035.928	Elevation: 17.652m
	High Point:	7+774.678	Elevation: 21.244m
	Grade in:	1.69%	Grade out: -2.75%
	Change:	4.44%	K: 95.0000000000018
	Curve Length:	421.881m	
	Passing Distance:	289.137m	Stopping Distance: 289.137m
6.00	8+142.910	-0.30%	200.498m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station:	8+042.661	Elevation: 17.467m
	PVI Station:	8+142.910	Elevation: 14.710m
	PVT Station:	8+243.159	Elevation: 14.404m
	Low Point:	8+243.159	Elevation: 14.404m
	Grade in:	-2.75%	Grade out: -0.30%
	Change:	2.45%	K: 81.9999999999986
	Curve Length:	200.498m	
	Headlight Distance:	337.598m	
7.00	8+625.804	0.30%	60.278m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station:	8+595.665	Elevation: 13.330m
	PVI Station:	8+625.804	Elevation: 13.238m
	PVT Station:	8+655.943	Elevation: 13.327m
	Low Point:	8+626.156	Elevation: 13.283m
	Grade in:	-0.30%	Grade out: 0.30%
	Change:	0.60%	K: 100.000000000452

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Curve Length: 60.278m		
	Headlight Distance:		
8.00	9+280.000		

Vertical Alignment: AP03_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	9+280.000	0.30%	
1.00	10+423.026	3.00%	134.837m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 10+355.607 Elevation: 18.448m PVI Station: 10+423.026 Elevation: 18.653m PVT Station: 10+490.444 Elevation: 20.675m Low Point: 10+355.607 Elevation: 18.448m Grade in: 0.30% Grade out: 3.00% Change: 2.70% K: 50.00000000000003 Curve Length: 134.837m Headlight Distance: 205.904m			
2.00	10+784.375	-3.00%	570.000m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 10+499.375 Elevation: 20.943m PVI Station: 10+784.375 Elevation: 29.493m PVT Station: 11+069.375 Elevation: 20.943m High Point: 10+784.375 Elevation: 25.218m Grade in: 3.00% Grade out: -3.00% Change: 6.00% K: 95.00000000000003 Curve Length: 570.000m			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Passing Distance: 289.137m Stopping Distance: 289.137m																																
3.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">11+324.781</td> <td style="width: 33%;">-0.45%</td> <td style="width: 33%;">127.669m</td> </tr> </table>	11+324.781	-0.45%	127.669m																													
11+324.781	-0.45%	127.669m																															
	Vertical Curve Information:(sag curve)																																
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>PVC Station:</td> <td>11+260.947</td> <td>Elevation:</td> <td>15.196m</td> </tr> <tr> <td>PVI Station:</td> <td>11+324.781</td> <td>Elevation:</td> <td>13.281m</td> </tr> <tr> <td>PVT Station:</td> <td>11+388.616</td> <td>Elevation:</td> <td>12.996m</td> </tr> <tr> <td>Low Point:</td> <td>11+388.616</td> <td>Elevation:</td> <td>12.996m</td> </tr> <tr> <td>Grade in:</td> <td>-3.00%</td> <td>Grade out:</td> <td>-0.45%</td> </tr> <tr> <td>Change:</td> <td>2.55%</td> <td>K:</td> <td>49.9999999999937</td> </tr> <tr> <td>Curve Length:</td> <td>127.669m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Headlight Distance:</td> <td>216.798m</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	PVC Station:	11+260.947	Elevation:	15.196m	PVI Station:	11+324.781	Elevation:	13.281m	PVT Station:	11+388.616	Elevation:	12.996m	Low Point:	11+388.616	Elevation:	12.996m	Grade in:	-3.00%	Grade out:	-0.45%	Change:	2.55%	K:	49.9999999999937	Curve Length:	127.669m			Headlight Distance:	216.798m		
PVC Station:	11+260.947	Elevation:	15.196m																														
PVI Station:	11+324.781	Elevation:	13.281m																														
PVT Station:	11+388.616	Elevation:	12.996m																														
Low Point:	11+388.616	Elevation:	12.996m																														
Grade in:	-3.00%	Grade out:	-0.45%																														
Change:	2.55%	K:	49.9999999999937																														
Curve Length:	127.669m																																
Headlight Distance:	216.798m																																
4.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">11+671.130</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	11+671.130																															
11+671.130																																	

9.1.3 Verifiche di normativa planimetriche

Alignment Name: AP


1 Tangent

Start Station:	-0+561.000
End Station:	0+172.427
Length:	733.427m
Design Speed:	120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

2.1 Spiral Curve:Clothoid

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Start Station: 0+172.427

End Station: 0+340.068

Length: 167.641m

A: 345.000m

Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum Transition Length: -1.00 Cleared

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo Cleared

5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico Cleared

2.2 Circular Curve

Start Station: 0+340.068

End Station: 0+736.071

Radius: 710.000m

Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum Radius: 178.00 Cleared

Design Checks:

5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s Cleared

5.2.4 Raggio minimo Cleared

5.2.7 Necessario allargamento Cleared

5.2.5c Campo utilizzazione clotoide Cleared

2.3 Spiral Curve:Clothoid


Start Station: 0+736.071

End Station: 0+903.711

Length: 167.641m

A: 345.000m

Design Speed: 120

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Design Criteria:

Minimum Transition Length: -1.00 Cleared

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo Cleared

5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico Cleared

3 Tangent

Start Station: 0+903.711

End Station: 1+218.267

Length: 314.556m

Design Speed: 120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared

5.2.2 Lunghezza massima rettifili Cleared

5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve Cleared

4.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station: 1+218.267

End Station: 1+387.404

Length: 169.136m

A: 305.000m

Design Speed: 120

Design Criteria:


Minimum Transition Length: -1.00 Cleared

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo Cleared

5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico Cleared

4.2 Circular Curve

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Start Station:	1+387.404	
End Station:	1+842.002	
Radius:	550.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

4.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+842.002	
End Station:	2+011.139	
Length:	169.136m	
A:	305.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

5 Tangent

Start Station:	2+011.139
End Station:	2+262.725
Length:	251.587m
Design Speed:	120
<u>Design Checks:</u>	

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared


6.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	2+262.725	
End Station:	2+410.384	
Length:	147.659m	
A:	305.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

6.2 Circular Curve

Start Station:	2+410.384	
End Station:	2+536.569	
Radius:	630.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

6.3 Spiral Curve:Clothoid

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


Start Station:	2+536.569	
End Station:	2+684.227	
Length:	147.659m	
A:	305.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

7 Tangent

Start Station:	2+684.227	
End Station:	3+039.026	
Length:	354.799m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

8 Tangent

Start Station:	3+039.026	
End Station:	3+339.026	
Length:	300.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -
raggi curve Cleared

9 Tangent

Start Station: 3+339.026
 End Station: 4+457.147
 Length: 1,118.120m
 Design Speed: 120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared
 5.2.2 Lunghezza massima rettifili Cleared
 5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -
raggi curve Cleared

10 Tangent

Start Station: 4+457.147
 End Station: 5+154.436
 Length: 697.289m
 Design Speed: 120

Design Checks:


5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared
 5.2.2 Lunghezza massima rettifili Cleared
 5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -
raggi curve Cleared

11 Tangent

Start Station: 5+154.436
 End Station: 5+521.078
 Length: 366.643m
 Design Speed: 120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

12 Circular Curve


Start Station:	5+521.078	
End Station:	5+606.922	
Radius:	25,000.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

13 Tangent

Start Station:	5+606.922	
End Station:	7+419.086	
Length:	1,812.165m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

14 Circular Curve

Start Station:	7+419.086	
End Station:	7+608.941	
Radius:	8,000.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

15 Tangent

Start Station: 7+608.941
End Station: 8+809.824
Length: 1,200.883m
Design Speed: 120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

16.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station: 8+809.824
End Station: 8+976.749
Length: 166.925m
A: 303.000m
Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
----------------------------	-------	---------

Design Checks:


5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

16.2 Circular Curve

Start Station: 8+976.749
End Station: 9+108.294
Radius: 550.000m
Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum Radius:	178.00	Cleared
-----------------	--------	---------

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Checks:

5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s	Cleared
5.2.4 Raggio minimo	Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento	Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide	Cleared

16.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	9+108.294
End Station:	9+275.219
Length:	166.925m
A:	303.000m
Design Speed:	120

Design Criteria:

Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
----------------------------	-------	---------

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

17 Tangent


Start Station:	9+275.219
End Station:	10+056.866
Length:	781.647m
Design Speed:	120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

18.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	10+056.866
----------------	------------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


End Station:	10+223.791	
Length:	166.925m	
A:	303.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

18.2 Circular Curve

Start Station:	10+223.791	
End Station:	10+386.651	
Radius:	550.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

18.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	10+386.651
End Station:	10+529.833
Length:	143.182m
A:	450.000m
Design Speed:	120
<u>Design Criteria:</u>	

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

19 Circular Curve


Start Station:	10+529.833	
End Station:	10+712.778	
Radius:	900.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

20.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	10+712.778	
End Station:	10+855.960	
Length:	143.182m	
A:	450.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

20.2 Circular Curve

Start Station:	10+855.960
End Station:	11+212.386
Radius:	550.000m

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

20.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	11+212.386	
End Station:	11+379.311	
Length:	166.925m	
A:	303.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

21 Tangent

Start Station:	11+379.311	
End Station:	11+671.130	
Length:	291.819m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

raggi curve

9.1.4 Verifiche di normativa altimetriche

Vertical Alignment: AP01_QP

1 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+087.727
PVI Station:	0+139.982
PVT Station:	0+192.236
Grade in(%):	0.30%
Grade out(%):	-0.75%
Curve Length:	104.508m
K:	100.00
Design Speed:	120

Design Criteria:


Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per il cambiamento di Corsia	Cleared
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B)	Cleared

2 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	0+755.482
PVI Station:	0+800.025
PVT Station:	0+844.569
Grade in(%):	-0.75%

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


Grade out(%):	0.30%	
Curve Length:	89.087m	
K:	85.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		Cleared

3 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+989.831	
PVI Station:	1+152.512	
PVT Station:	1+315.192	
Grade in(%):	0.30%	
Grade out(%):	-0.94%	
Curve Length:	325.361m	
K:	261.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		Cleared

4 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	1+330.395
PVI Station:	1+370.811

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

PVT Station: 1+411.228
 Grade in(%): -0.94%
 Grade out(%): 0.30%
 Curve Length: 80.833m
 K: 65.00
 Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. (B) Cleared

5 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 1+521.132
 PVI Station: 1+619.132
 PVT Station: 1+717.132
 Grade in(%): 0.30%
 Grade out(%): 2.75%
 Curve Length: 196.000m
 K: 80.00
 Design Speed: 120

Design Criteria:


Minimum K for Headlight Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. (B) Cleared

6 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 1+730.861

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

PVI Station: 1+992.111
 PVT Station: 2+253.361
 Grade in(%): 2.75%
 Grade out(%): -2.75%
 Curve Length: 522.500m
 K: 95.00
 Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Minimum K for Passing Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

7 Sag Curve:Parabolic


PVC Station: 2+407.300
 PVI Station: 2+456.123
 PVT Station: 2+504.946
 Grade in(%): -2.75%
 Grade out(%): -0.80%
 Curve Length: 97.647m
 K: 50.00
 Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. (B) Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Vertical Alignment: AP02_QP

1 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	5+463.166
PVI Station:	5+576.069
PVT Station:	5+688.973
Grade in(%):	0.34%
Grade out(%):	3.00%
Curve Length:	225.807m
K:	85.00
Design Speed:	120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight	8.435m	Cleared
Distance:		

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		


2 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	5+692.551
PVI Station:	5+977.551
PVT Station:	6+262.551
Grade in(%):	3.00%
Grade out(%):	-3.00%
Curve Length:	570.000m
K:	95.00
Design Speed:	120

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight	-1.000m	Cleared
Distance:		

Minimum K for Passing Sight	-1.000m	Cleared
Distance:		

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi - Cleared
 Visibilità per l'arresto - Cat. (B)

3 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 6+262.563
 PVI Station: 6+377.472
 PVT Station: 6+492.381
 Grade in(%): -3.00%
 Grade out(%): -0.30%
 Curve Length: 229.818m
 K: 85.00
 Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight Cleared
 Distance: 8.435m

Design Checks:


Rv minimo - Raccordi Concavi - Cleared
 Visibilità per l'arresto - Cat. (B)

4 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 6+655.800
 PVI Station: 6+685.426
 PVT Station: 6+715.052
 Grade in(%): -0.30%
 Grade out(%): 0.30%
 Curve Length: 59.252m
 K: 100.00
 Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Distance:

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -	Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (B)	

5 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	7+117.207
PVI Station:	7+186.936
PVT Station:	7+256.666
Grade in(%):	0.30%
Grade out(%):	1.69%
Curve Length:	139.459m
K:	100.00
Design Speed:	120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight		
Distance:	8.435m	Cleared


Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -		
Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		Cleared

6 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	7+614.048
PVI Station:	7+824.988
PVT Station:	8+035.928
Grade in(%):	1.69%
Grade out(%):	-2.75%
Curve Length:	421.881m
K:	95.00
Design Speed:	120

Design Criteria:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		Cleared

7 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	8+042.661	
PVI Station:	8+142.910	
PVT Station:	8+243.159	
Grade in(%):	-2.75%	
Grade out(%):	-0.30%	
Curve Length:	200.498m	
K:	82.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	8.435m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		Cleared

8 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	8+595.665
PVI Station:	8+625.804
PVT Station:	8+655.943
Grade in(%):	-0.30%
Grade out(%):	0.30%
Curve Length:	60.278m
K:	100.00

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight	8.435m	Cleared
Distance:		
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		


Vertical Alignment: AP03_QP

1 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	10+355.607	
PVI Station:	10+423.026	
PVT Station:	10+490.444	
Grade in(%):	0.30%	
Grade out(%):	3.00%	
Curve Length:	134.837m	
K:	50.00	
Design Speed:	110	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight	-1.000m	Cleared
Distance:		
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (B)		

2 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	10+499.375
PVI Station:	10+784.375
PVT Station:	11+069.375

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Grade in(%): 3.00%
Grade out(%): -3.00%
Curve Length: 570.000m
K: 95.00
Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight
Distance: -1.000m Cleared

Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
Visibilità per l'arresto - Cat. (B) Cleared

3 Sag Curve:Parabolic


PVC Station: 11+260.947
PVI Station: 11+324.781
PVT Station: 11+388.616
Grade in(%): -3.00%
Grade out(%): -0.45%
Curve Length: 127.669m
K: 50.00
Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
Visibilità per l'arresto - Cat. (B) Cleared

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

9.2 SVINCOLO SV01

9.2.1 Tabulati di tracciamento planimetrico

Alignment: SV01_A

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4346749.872	505129.929
RP:		4346504.822	504623.057
CS:	0+43.279	4346788.074	505109.614

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	04° 24' 15.9992"	Type:	LEFT
Radius:	563.000		
Length:	43.279	Tangent:	21.650
Mid-Ord:	0.416	External:	0.416
Chord:	43.268	Course:	N 28° 00' 14.3050" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	0+43.279	4346788.074	505109.614
SPI:		4346798.366	505103.622
SC:	0+68.279	4346809.418	505096.599

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	25.000	L Tan:	13.095
Radius:	563.000	S Tan:	11.908
Theta:	02° 13' 37.3384"	P:	0.038
X:	24.994	K:	3.116
Y:	0.463	A:	237.593
Chord:	24.998	Course:	N 31° 22' 21.2860" W

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	0+68.279	4346809.418	505096.599
RP:		4346407.181	504463.587
CS:	1+53.134	4346878.313	505047.140

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	06° 28' 56.9043"	Type:	LEFT
Radius:	750.000		
Length:	84.855	Tangent:	42.473
Mid-Ord:	1.200	External:	1.202
Chord:	84.810	Course:	N 35° 40' 28.0951" W

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
CS:	1+53.134	4346878.313	505047.140
SPI:		4346895.610	505033.175
SC:	1+94.801	4346909.861	505019.935

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	41.667	L Tan:	22.231
Radius:	500.000	S Tan:	19.453
Theta:	03° 58' 43.9449"	P:	0.145
X:	41.636	K:	6.942
Y:	1.350	A:	250.000
Chord:	41.658	Course:	N 40° 46' 21.0164" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SC: 1+94.801 4346909.861 505019.935
 RP: 4346569.535 504653.631
 CS: 4+88.917 4347055.919 504769.523

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	33° 42' 11.6197"	Type:	LEFT
Radius:	500.000		
Length:	294.116	Tangent:	151.451
Mid-Ord:	21.471	External:	22.434
Chord:	289.894	Course:	N 59° 44' 46.3019" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	4+88.917	4347055.919	504769.523
SPI:		4347059.010	504756.551
ST:	5+28.917	4347064.149	504730.382


Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	40.000	L Tan:	26.669
Radius:	500.000	S Tan:	13.335
Theta:	02° 17' 30.5922"	P:	0.133
X:	39.994	K:	19.999
Y:	0.533	A:	141.421
Chord:	39.997	Course:	N 78° 07' 32.5439" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+28.917	4347064.149	504730.382
End:	5+82.927	4347074.557	504677.385

Tangent Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	54.010	Course:	N 78° 53' 22.7040" W

Alignment: SV01_B

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4347036.601	504669.931
End:	0+14.301	4347033.233	504683.830

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.301	Course:	S 76° 22' 50.7402" E

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
TS:	0+14.301	4347033.233	504683.830
SPI:		4347026.954	504709.748
SC:	0+54.301	4347023.423	504722.607

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	40.000	L Tan:	26.668
Radius:	660.000	S Tan:	13.334
Theta:	01° 44' 10.4487"	P:	0.101
X:	39.996	K:	19.999
Y:	0.404	A:	162.481
Chord:	39.998	Course:	S 75° 48' 07.2735" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SC:	0+54.301	4347023.423	504722.607
RP:		4346386.984	504547.834
CS:	3+13.370	4346908.163	504952.769

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	22° 29' 24.8329"	Type:	RIGHT
Radius:	660.000		
Length:	259.069	Tangent:	131.224
Mid-Ord:	12.671	External:	12.919
Chord:	257.409	Course:	S 63° 23' 57.8751" E

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
CS:	3+13.370	4346908.163	504952.769
SPI:		4346899.300	504964.177
SC:	3+43.370	4346889.260	504976.062

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	30.000	L Tan:	15.558
Radius:	660.000	S Tan:	14.447
Theta:	02° 20' 38.1057"	P:	0.039
X:	29.992	K:	3.000
Y:	0.591	A:	314.643
Chord:	29.998	Course:	S 50° 56' 20.1402" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	3+43.370	4346889.260	504976.062
RP:		4346259.032	504443.673
CS:	4+18.747	4346838.057	505031.342

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	05° 14' 05.5536"	Type:	RIGHT
Radius:	825.000		
Length:	75.377	Tangent:	37.715
Mid-Ord:	0.861	External:	0.862
Chord:	75.351	Course:	S 47° 11' 34.5762" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	4+18.747	4346838.057	505031.342
SPI:		4346829.900	505039.379
SC:	4+38.747	4346823.556	505045.115

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.000	L Tan:	11.451
Radius:	325.000	S Tan:	8.552
Theta:	02° 27' 26.7889"	P:	0.068
X:	19.995	K:	6.060
Y:	0.367	A:	103.562
Chord:	19.998	Course:	S 43° 31' 29.4963" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	4+38.747	4346823.556	505045.115
RP:		4346605.592	504804.041
CS:	4+93.751	4346779.837	505078.383

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	09° 41' 48.6131"	Type:	RIGHT

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Radius:	325.000		
Length:	55.004	Tangent:	27.568
Mid-Ord:	1.163	External:	1.167
Chord:	54.938	Course:	S 37° 16' 10.7039" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	4+93.751	4346779.837	505078.383
SPI:		4346768.289	505085.718
SC:	5+23.751	4346753.901	505093.446

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	30.000	L Tan:	16.333
Radius:	325.000	S Tan:	13.680
Theta:	04° 10' 48.3999"	P:	0.133
X:	29.977	K:	6.287
Y:	0.997	A:	152.495
Chord:	29.993	Course:	S 30° 08' 46.9003" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	5+23.751	4346753.901	505093.446
RP:		4346489.088	504600.422
PT:	5+25.049	4346752.756	505094.059

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 07' 58.5623"	Type:	RIGHT
Radius:	559.642		
Length:	1.298	Tangent:	0.649
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Chord: 1.298 Course: S 28° 10' 28.7164" E

Alignment: SV01_C

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4347083.544	504623.801
End:	3+18.319	4347135.223	504309.705

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	318.319	Course:	N 80° 39' 23.9779" W

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
TS:	3+18.319	4347135.223	504309.705
SPI:		4347138.254	504291.285
SC:	3+46.319	4347140.040	504282.123

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.000	L Tan:	18.668
Radius:	475.000	S Tan:	9.334
Theta:	01° 41' 19.3838"	P:	0.069
X:	27.998	K:	14.000
Y:	0.275	A:	115.326
Chord:	27.999	Course:	N 80° 05' 37.5315" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	3+46.319	4347140.040	504282.123

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

RP: 4347606.262 504373.019
 CS: 3+91.904 4347150.895 504237.867

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	05° 29' 55.0672"	Type:	RIGHT
Radius:	475.000		
Length:	45.585	Tangent:	22.810
Mid-Ord:	0.547	External:	0.547
Chord:	45.568	Course:	N 76° 13' 07.0605" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	3+91.904	4347150.895	504237.867
SPI:		4347154.492	504225.750
SC:	4+18.904	4347159.231	504212.189


Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	27.000	L Tan:	14.365
Radius:	475.000	S Tan:	12.640
Theta:	02° 43' 59.3497"	P:	0.062
X:	26.991	K:	4.341
Y:	0.603	A:	199.703
Chord:	26.997	Course:	N 72° 00' 55.6441" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	4+18.904	4347159.231	504212.189
RP:		4347820.183	504443.183
PT:	4+47.420	4347169.184	504185.469

Circular Curve Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	02° 20' 00.6363"	Type:	RIGHT
Radius:	700.154		
Length:	28.515	Tangent:	14.260
Mid-Ord:	0.145	External:	0.145
Chord:	28.514	Course:	N 69° 34' 09.8590" W

Alignment: SV01_D

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+000.000	4347147.614	504158.989
RP:		4347734.402	504409.038
CS:	0+40.939	4347132.784	504197.140

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 40' 38.8747"	Type:	LEFT
Radius:	637.844		
Length:	40.939	Tangent:	20.477
Mid-Ord:	0.328	External:	0.329
Chord:	40.932	Course:	S 68° 45' 29.8477" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	0+40.939	4347132.784	504197.140
SPI:		4347129.080	504207.657
SC:	0+65.939	4347124.867	504220.853

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
-----------	-------	-----------	-------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Length:	25.000	L Tan:	13.852
Radius:	637.844	S Tan:	11.150
Theta:	01° 41' 44.8774"	P:	0.051
X:	24.996	K:	6.121
Y:	0.410	A:	180.448
Chord:	24.999	Course:	S 71° 32' 11.6588" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	0+65.939	4347124.867	504220.853
RP:		4348315.646	504601.043
CS:	2+34.683	4347084.533	504384.573

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	07° 44' 04.6456"	Type:	LEFT
Radius:	1250.000		
Length:	168.743	Tangent:	84.500
Mid-Ord:	2.846	External:	2.853
Chord:	168.615	Course:	S 76° 09' 36.4852" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	2+34.683	4347084.533	504384.573
SPI:		4347083.090	504392.780
ST:	2+59.683	4347080.368	504409.223

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	25.000	L Tan:	16.667
Radius:	1250.000	S Tan:	8.333
Theta:	00° 34' 22.6481"	P:	0.021

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

X: 25.000 K: 12.500
 Y: 0.083 A: 176.777
 Chord: 25.000 Course: S 80° 24' 33.9073" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+59.683	4347080.368	504409.223
End:	4+71.281	4347045.810	504617.981


Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	211.599	Course:	S 80° 36' 01.4561" E


9.2.2 **Profili longitudinali - dati**

Vertical Alignment: SV01_A_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+008.578	0.20%	
1.00	0+150.494	0.71%	40.417m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
PVC Station: 0+130.286		Elevation: 13.204m	
PVI Station: 0+150.494		Elevation: 13.245m	
PVT Station: 0+170.703		Elevation: 13.387m	
Low Point: 0+130.286		Elevation: 13.204m	
Grade in: 0.20%		Grade out: 0.71%	
Change: 0.51%		K: 80.0000000000129	
Curve Length: 40.417m			
Headlight Distance:			
2.00	0+218.049	-1.66%	70.813m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+182.643	Elevation: 13.472m
	PVI Station:	0+218.049	Elevation: 13.721m
	PVT Station:	0+253.456	Elevation: 13.135m
	High Point:	0+203.799	Elevation: 13.546m
	Grade in:	0.71%	Grade out: -1.66%
	Change:	2.36%	K: 30.0000000000002
	Curve Length:	70.813m	
	Passing Distance:	221.813m	Stopping Distance: 221.813m
3.00	0+377.588	-0.19%	29.335m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+362.921	Elevation: 11.323m
	PVI Station:	0+377.588	Elevation: 11.081m
	PVT Station:	0+392.256	Elevation: 11.053m
	Low Point:	0+392.256	Elevation: 11.053m
	Grade in:	-1.66%	Grade out: -0.19%
	Change:	1.47%	K: 20.0000000000001
	Curve Length:	29.335m	
	Headlight Distance:		
4.00	0+547.485	2.00%	16.414m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+539.278	Elevation: 10.776m
	PVI Station:	0+547.485	Elevation: 10.760m
	PVT Station:	0+555.692	Elevation: 10.924m
	Low Point:	0+540.692	Elevation: 10.774m
	Grade in:	-0.19%	Grade out: 2.00%
	Change:	2.19%	K: 7.50000000000007

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


	Curve Length:	16.414m			
	Headlight Distance:	110.046m			
5.00	0+573.934				

Vertical Alignment: SV01_B_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+020.337	0.09%	15.704m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		

	PVC Station:	0+012.485	Elevation: 11.239m
	PVI Station:	0+020.337	Elevation: 11.082m
	PVT Station:	0+028.189	Elevation: 11.089m
	Low Point:	0+027.485	Elevation: 11.089m
	Grade in:	-2.00%	Grade out: 0.09%
	Change:	2.09%	K: 7.5000000000111
	Curve Length:	15.704m	
	Headlight Distance:	127.051m	
1.00	0+161.125	-0.50%	23.871m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		

	PVC Station:	0+149.190	Elevation: 11.203m
	PVI Station:	0+161.125	Elevation: 11.214m
	PVT Station:	0+173.061	Elevation: 11.154m
	High Point:	0+152.945	Elevation: 11.205m
	Grade in:	0.09%	Grade out: -0.50%
	Change:	0.60%	K: 39.999999999981
	Curve Length:	23.871m	
	Passing Distance:	749.225m	Stopping Distance: 749.225m

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


2.00	0+239.643	0.30%	32.015m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Station:	0+223.635	Elevation:	10.900m
PVI Station:	0+239.643	Elevation:	10.819m
PVT Station:	0+255.651	Elevation:	10.867m
Low Point:	0+243.752	Elevation:	10.849m
Grade in:	-0.50%	Grade out:	0.30%
Change:	0.80%	K:	39.9999999999994
Curve Length:	32.015m		
Headlight Distance:			
3.00	0+465.818	-0.31%	97.890m
Vertical Curve Information:(crest curve)			


PVC Station:	0+416.873	Elevation:	11.346m
PVI Station:	0+465.818	Elevation:	11.492m
PVT Station:	0+514.763	Elevation:	11.338m
High Point:	0+464.469	Elevation:	11.417m
Grade in:	0.30%	Grade out:	-0.31%
Change:	0.61%	K:	160.000000000001
Curve Length:	97.890m		
Passing Distance:	768.119m	Stopping Distance:	768.119m

Vertical Alignment: SV01_C_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+007.128	-2.00%	
1.00	0+029.917	-0.02%	14.813m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


	PVC Station: 0+022.510 Elevation: 10.991m PVI Station: 0+029.917 Elevation: 10.843m PVT Station: 0+037.324 Elevation: 10.841m Low Point: 0+037.324 Elevation: 10.841m Grade in: -2.00% Grade out: -0.02% Change: 1.98% K: 7.50000000000118 Curve Length: 14.813m Headlight Distance: 159.892m			
2.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+148.173</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">3.76%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">37.828m</td> </tr> </table>	0+148.173	3.76%	37.828m
0+148.173	3.76%	37.828m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+129.259 Elevation: 10.818m PVI Station: 0+148.173 Elevation: 10.814m PVT Station: 0+167.087 Elevation: 11.524m Low Point: 0+129.508 Elevation: 10.818m Grade in: -0.02% Grade out: 3.76% Change: 3.78% K: 9.99999999999987 Curve Length: 37.828m Headlight Distance: 54.953m			
3.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+240.000</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-2.28%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">120.661m</td> </tr> </table>	0+240.000	-2.28%	120.661m
0+240.000	-2.28%	120.661m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+179.669 Elevation: 11.997m PVI Station: 0+240.000 Elevation: 14.264m PVT Station: 0+300.331 Elevation: 12.892m High Point: 0+254.827 Elevation: 13.409m Grade in: 3.76% Grade out: -2.28% Change: 6.03% K: 20			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


	Curve Length: 120.661m Passing Distance: 133.262m Stopping Distance: 133.262m		
4.00	0+351.182	-2.77%	24.963m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+338.701	Elevation: 12.019m
	PVI Station:	0+351.182	Elevation: 11.735m
	PVT Station:	0+363.664	Elevation: 11.388m
	High Point:	0+338.701	Elevation: 12.019m
	Grade in:	-2.28%	Grade out: -2.77%
	Change:	0.50%	K: 50.0000000000117
	Curve Length:	24.963m	
	Passing Distance:	893.797m	Stopping Distance: 893.797m
5.00	0+416.729	-1.69%	54.199m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+389.629	Elevation: 10.668m
	PVI Station:	0+416.729	Elevation: 9.916m
	PVT Station:	0+443.828	Elevation: 9.458m
	Low Point:	0+443.828	Elevation: 9.458m
	Grade in:	-2.77%	Grade out: -1.69%
	Change:	1.08%	K: 50.0000000000002
	Curve Length:	54.199m	
	Headlight Distance:		
6.00	0+447.420		

Vertical Alignment: SV01_D_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
-----	---------	-----------	--------------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

0.00	0+000.000	1.63%	
1.00	0+060.695	2.95%	105.927m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+007.731 Elevation: 10.828m PVI Station: 0+060.695 Elevation: 11.690m PVT Station: 0+113.658 Elevation: 13.254m Low Point: 0+007.731 Elevation: 10.828m Grade in: 1.63% Grade out: 2.95% Change: 1.32% K: 80.00000000000003 Curve Length: 105.927m Headlight Distance:			
2.00	0+223.366	-4.26%	144.322m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+151.205 Elevation: 14.363m PVI Station: 0+223.366 Elevation: 16.494m PVT Station: 0+295.527 Elevation: 13.418m High Point: 0+210.266 Elevation: 15.235m Grade in: 2.95% Grade out: -4.26% Change: 7.22% K: 20 Curve Length: 144.322m Passing Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m			
3.00	0+351.255	-0.37%	38.973m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+331.769 Elevation: 11.873m PVI Station: 0+351.255 Elevation: 11.042m PVT Station: 0+370.742 Elevation: 10.971m Low Point: 0+370.742 Elevation: 10.971m			

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Grade in: -4.26%	Grade out: -0.37%	
	Change: 3.90%	K: 9.99999999999995	
	Curve Length: 38.973m		
	Headlight Distance: 54.138m		
4.00	0+428.691	2.02%	17.873m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
	PVC Station: 0+419.754	Elevation: 10.792m	
	PVI Station: 0+428.691	Elevation: 10.759m	
	PVT Station: 0+437.628	Elevation: 10.939m	
	Low Point: 0+422.498	Elevation: 10.787m	
	Grade in: -0.37%	Grade out: 2.02%	
	Change: 2.38%	K: 7.500000000000025	
	Curve Length: 17.873m		
	Headlight Distance: 87.785m		
5.00	0+463.898		

9.3 SVINCOLO SV02


9.3.1 Tabulati di tracciamento planimetrico

Alignment: SV02_A

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+-10.000	4348891.182	501614.409
End:	0+00.000	4348896.800	501606.137

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.000	Course:	N 55° 49' 01.9831" W

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4348896.800	501606.137
RP:		4349848.137	502252.247
PCC:	0+80.250	4348944.166	501541.376

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 59' 53.6854"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	80.250	Tangent:	40.141
Mid-Ord:	0.700	External:	0.700
Chord:	80.234	Course:	N 53° 49' 05.1404" W

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PCC:	0+80.250	4348944.166	501541.376
RP:		4348040.195	500830.506
PT:	1+59.656	4348991.058	501477.314

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 22.2788"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	79.406	Tangent:	39.719
Mid-Ord:	0.685	External:	0.686
Chord:	79.390	Course:	N 53° 47' 49.4372" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+59.656	4348991.058	501477.314

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

End: 3+67.908 4349108.188 501305.123

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	208.252	Course:	N 55° 46' 30.5766" W

Alignment: SV02_B

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4349077.593	501284.316
End:	2+08.816	4348960.145	501456.973

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	208.816	Course:	S 55° 46' 30.5766" E


Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+08.816	4348960.145	501456.973
RP:		4349911.008	502103.782
PCC:	2+88.503	4348917.644	501524.361

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 58' 12.6927"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	79.687	Tangent:	39.859
Mid-Ord:	0.690	External:	0.691
Chord:	79.671	Course:	S 57° 45' 36.9230" E

Curve Point Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Description	Station	Northing	Easting
PCC:	2+88.503	4348917.644	501524.361
RP:		4347924.280	500944.940
PT:	3+67.346	4348875.617	501591.050

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 55' 41.2862"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	78.843	Tangent:	39.437
Mid-Ord:	0.676	External:	0.676
Chord:	78.827	Course:	S 57° 46' 52.6262" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+67.346	4348875.617	501591.050
End:	3+77.908	4348869.683	501599.788

Tangent Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.562	Course:	S 55° 49' 01.9831" E

Alignment: SV02_C

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4349140.326	501257.877
End:	2+09.038	4349257.898	501085.037

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	209.038	Course:	N 55° 46' 30.5766" W

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+09.038	4349257.898	501085.037
RP:		4348307.036	500438.228
PCC:	2+88.584	4349300.328	501017.771

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 47.3771"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	79.546	Tangent:	39.789
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.530	Course:	N 57° 45' 24.2651" W

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PCC:	2+88.584	4349300.328	501017.771
RP:		4350293.621	501597.314
PT:	3+68.130	4349342.759	500950.505

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 47.3771"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	79.546	Tangent:	39.789
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.530	Course:	N 57° 45' 24.2651" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+68.130	4349342.759	500950.505

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

End: 3+77.910 4349348.260 500942.418

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	9.781	Course:	N 55° 46' 30.5766" W

Alignment: SV02_D

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+-10.000	4349326.762	500927.795
End:	0+00.000	4349321.138	500936.063

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.000	Course:	S 55° 46' 30.5766" E


Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4349321.138	500936.063
RP:		4348370.275	500289.255
PCC:	0+79.548	4349274.158	501000.237

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 47.7894"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	79.548	Tangent:	39.790
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.532	Course:	S 53° 47' 36.6819" E

Curve Point Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Description	Station	Northing	Easting
PCC:	0+79.548	4349274.158	501000.237
RP:		4350178.041	501711.219
PT:	1+59.114	4349227.169	501064.426

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 51.0698"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	79.566	Tangent:	39.799
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.550	Course:	S 53° 47' 38.3221" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+59.114	4349227.169	501064.426
End:	3+67.906	4349109.738	501237.065

Tangent Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	208.792	Course:	S 55° 46' 33.8570" E

9.3.2 Profili longitudinali - dati


Vertical Alignment: SV02_A_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	1.78%	
1.00	0+037.154	2.45%	53.735m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

	PVC Station: 0+010.287	Elevation:	12.764m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


	PVI Station: 0+037.154 Elevation: 13.243m PVT Station: 0+064.022 Elevation: 13.902m Low Point: 0+010.287 Elevation: 12.764m Grade in: 1.78% Grade out: 2.45% Change: 0.67% K: 79.9999999999989 Curve Length: 53.735m Headlight Distance:			
2.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+154.999</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-4.76%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">144.228m</td> </tr> </table>	0+154.999	-4.76%	144.228m
0+154.999	-4.76%	144.228m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+082.885 Elevation: 14.365m PVI Station: 0+154.999 Elevation: 16.134m PVT Station: 0+227.113 Elevation: 12.703m High Point: 0+131.955 Elevation: 14.967m Grade in: 2.45% Grade out: -4.76% Change: 7.21% K: 20 Curve Length: 144.228m Passing Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m			
3.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+256.487</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-0.30%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">44.617m</td> </tr> </table>	0+256.487	-0.30%	44.617m
0+256.487	-0.30%	44.617m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+234.178 Elevation: 12.367m PVI Station: 0+256.487 Elevation: 11.306m PVT Station: 0+278.796 Elevation: 11.240m Low Point: 0+278.796 Elevation: 11.240m Grade in: -4.76% Grade out: -0.30% Change: 4.46% K: 10 Curve Length: 44.617m Headlight Distance: 51.728m			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


4.00	0+338.012	2.00%	11.481m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
PVC Station: 0+332.271 Elevation: 11.081m PVI Station: 0+338.012 Elevation: 11.064m PVT Station: 0+343.752 Elevation: 11.179m Low Point: 0+333.752 Elevation: 11.079m Grade in: -0.30% Grade out: 2.00% Change: 2.30% K: 4.99999999999988 Curve Length: 11.481m Headlight Distance: 87.119m			
5.00	0+366.778		

Vertical Alignment: SV02_B_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+029.678	0.28%	11.412m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
PVC Station: 0+023.972 Elevation: 11.184m PVI Station: 0+029.678 Elevation: 11.070m PVT Station: 0+035.384 Elevation: 11.086m Low Point: 0+033.972 Elevation: 11.084m Grade in: -2.00% Grade out: 0.28% Change: 2.28% K: 4.99999999999988 Curve Length: 11.412m Headlight Distance: 88.583m			
1.00	0+111.549	4.78%	44.984m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


	PVC Station: 0+089.056 Elevation: 11.238m PVI Station: 0+111.549 Elevation: 11.301m PVT Station: 0+134.041 Elevation: 12.377m Low Point: 0+089.056 Elevation: 11.238m Grade in: 0.28% Grade out: 4.78% Change: 4.50% K: 9.99999999999992 Curve Length: 44.984m Headlight Distance: 51.641m			
2.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+212.907</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-2.46%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">144.915m</td> </tr> </table>	0+212.907	-2.46%	144.915m
0+212.907	-2.46%	144.915m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+140.450 Elevation: 12.683m PVI Station: 0+212.907 Elevation: 16.147m PVT Station: 0+285.364 Elevation: 14.361m High Point: 0+236.066 Elevation: 14.969m Grade in: 4.78% Grade out: -2.46% Change: 7.25% K: 20 Curve Length: 144.915m Passing Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m			
3.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+324.769</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-1.86%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">48.777m</td> </tr> </table>	0+324.769	-1.86%	48.777m
0+324.769	-1.86%	48.777m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+300.381 Elevation: 13.991m PVI Station: 0+324.769 Elevation: 13.390m PVT Station: 0+349.158 Elevation: 12.937m Low Point: 0+349.158 Elevation: 12.937m Grade in: -2.46% Grade out: -1.86% Change: 0.61% K: 79.99999999999956			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Length:	48.777m
Headlight Distance:	

Vertical Alignment: SV02_C_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.004	-2.00%	
1.00	0+026.742	0.30%	11.517m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
	PVC Station:	0+020.983	Elevation: 11.244m
	PVI Station:	0+026.742	Elevation: 11.128m
	PVT Station:	0+032.500	Elevation: 11.146m
	Low Point:	0+030.983	Elevation: 11.144m
	Grade in:	-2.00%	Grade out: 0.30%
	Change:	2.30%	K: 5.00000000000016
	Curve Length:	11.517m	
	Headlight Distance:	86.366m	
2.00	0+112.887	4.81%	45.048m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
	PVC Station:	0+090.363	Elevation: 11.322m
	PVI Station:	0+112.887	Elevation: 11.390m
	PVT Station:	0+135.411	Elevation: 12.473m
	Low Point:	0+090.363	Elevation: 11.322m
	Grade in:	0.30%	Grade out: 4.81%
	Change:	4.50%	K: 9.99999999999997
	Curve Length:	45.048m	

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Headlight Distance: 51.627m		
3.00	0+212.911	-2.45%	145.237m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+140.292	Elevation: 12.708m
	PVI Station:	0+212.911	Elevation: 16.199m
	PVT Station:	0+285.530	Elevation: 14.418m
	High Point:	0+236.457	Elevation: 15.020m
	Grade in:	4.81%	Grade out: -2.45%
	Change:	7.26%	K: 20
	Curve Length:	145.237m	
	Passing Distance:	132.665m	Stopping Distance: 132.665m
4.00	0+324.050	-1.82%	50.644m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+298.728	Elevation: 14.094m
	PVI Station:	0+324.050	Elevation: 13.472m
	PVT Station:	0+349.372	Elevation: 13.011m
	Low Point:	0+349.372	Elevation: 13.011m
	Grade in:	-2.45%	Grade out: -1.82%
	Change:	0.63%	K: 79.9999999999981
	Curve Length:	50.644m	
	Headlight Distance:		

Vertical Alignment: SV02_D_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	1.83%	


S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

1.00	0+042.248	2.43%	47.746m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

	PVC Station: 0+018.375	Elevation: 13.006m	
	PVI Station: 0+042.248	Elevation: 13.443m	
	PVT Station: 0+066.121	Elevation: 14.022m	
	Low Point: 0+018.375	Elevation: 13.006m	
	Grade in: 1.83%	Grade out: 2.43%	
	Change: 0.60%	K: 80.00000000000008	
	Curve Length: 47.746m		
	Headlight Distance:		
2.00	0+154.999	-4.80%	144.509m
Vertical Curve Information:(crest curve)			

	PVC Station: 0+082.745	Elevation: 14.426m	
	PVI Station: 0+154.999	Elevation: 16.179m	
	PVT Station: 0+227.253	Elevation: 12.712m	
	High Point: 0+131.276	Elevation: 15.015m	
	Grade in: 2.43%	Grade out: -4.80%	
	Change: 7.23%	K: 20	
	Curve Length: 144.509m		
	Passing Distance: 132.665m	Stopping Distance: 132.665m	
3.00	0+255.104	-0.30%	44.958m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

	PVC Station: 0+232.625	Elevation: 12.454m	
	PVI Station: 0+255.104	Elevation: 11.375m	
	PVT Station: 0+277.583	Elevation: 11.307m	
	Low Point: 0+277.583	Elevation: 11.307m	
	Grade in: -4.80%	Grade out: -0.30%	

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Change: 4.50%	K: 10	
	Curve Length: 44.958m		
	Headlight Distance: 51.647m		
4.00	0+340.554	2.00%	11.515m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		

	PVC Station: 0+334.796	Elevation: 11.134m	
	PVI Station: 0+340.554	Elevation: 11.116m	
	PVT Station: 0+346.311	Elevation: 11.231m	
	Low Point: 0+336.311	Elevation: 11.131m	
	Grade in: -0.30%	Grade out: 2.00%	
	Change: 2.30%	K: 4.99999999999989	
	Curve Length: 11.515m		
	Headlight Distance: 86.410m		
5.00	0+367.906		

9.4 SVINCOLO SV03

9.4.1 Tabulati di tracciamento planimetrico

Alignment: SV03_A

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+-10.000	4349903.458	500126.230
End:	0+00.000	4349909.083	500117.962

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.000	Course:	N 55° 46' 30.5766" W

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4349909.083	500117.962
RP:		4350859.945	500764.770
PCC:	0+74.516	4349952.960	500057.749

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 42' 45.3114"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	74.516	Tangent:	37.271
Mid-Ord:	0.604	External:	0.604
Chord:	74.503	Course:	N 53° 55' 07.9209" W

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PCC:	0+74.516	4349952.960	500057.749
RP:		4349045.975	499350.729
PT:	1+76.324	4350011.918	499974.791

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	05° 04' 20.3521"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	101.808	Tangent:	50.937
Mid-Ord:	1.126	External:	1.128
Chord:	101.775	Course:	N 54° 35' 55.4412" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+76.324	4350011.918	499974.791
End:	3+65.367	4350114.505	499816.005

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	189.043	Course:	N 57° 08' 05.6173" W

Alignment: SV03_B

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4350083.419	499795.938
End:	2+13.029	4349967.816	499974.871

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	213.029	Course:	S 57° 08' 05.6173" E

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+13.029	4349967.816	499974.871
RP:		4350933.759	500598.934
PCC:	2+70.474	4349937.860	500023.881

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	02° 51' 43.4658"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	57.446	Tangent:	28.729
Mid-Ord:	0.359	External:	0.359
Chord:	57.440	Course:	S 58° 33' 57.3502" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

PCC:	2+70.474	4349937.860	500023.881
RP:		4348941.962	499448.828
PT:	3+55.211	4349892.824	500095.637

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	04° 13' 18.5065"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	84.737	Tangent:	42.388
Mid-Ord:	0.780	External:	0.781
Chord:	84.718	Course:	S 57° 53' 09.8298" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+55.211	4349892.824	500095.637
End:	3+74.526	4349881.961	500111.607

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	19.314	Course:	S 55° 46' 30.5766" E

Alignment: SV03_C

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4350145.543	499768.029
End:	1+89.038	4350248.096	499609.227

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	189.038	Course:	N 57° 08' 45.3261" W

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+89.038	4350248.096	499609.227
RP:		4349282.033	498985.351
PCC:	2+68.362	4350288.799	499541.159

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 07.6959"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	79.324	Tangent:	39.678
Mid-Ord:	0.684	External:	0.684
Chord:	79.309	Course:	N 59° 07' 19.1741" W

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PCC:	2+68.362	4350288.799	499541.159
RP:		4351295.564	500096.968
PT:	3+47.908	4350329.621	499472.906

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 47.4047"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	79.546	Tangent:	39.789
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.530	Course:	N 59° 06' 59.3196" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+47.908	4350329.621	499472.906
End:	3+57.908	4350335.048	499464.506

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.000	Course:	N 57° 08' 05.6173" W

Alignment: SV03_D

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+-10.000	4350313.141	499450.353
End:	0+00.000	4350307.714	499458.752

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.000	Course:	S 57° 08' 05.6173" E

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4350307.714	499458.752
RP:		4349341.771	498834.690
PCC:	0+78.956	4350262.625	499523.549

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 56' 01.6119"	Type:	RIGHT
Radius:	1150.000		
Length:	78.956	Tangent:	39.494
Mid-Ord:	0.678	External:	0.678
Chord:	78.941	Course:	S 55° 10' 04.8113" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
-------------	---------	----------	---------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

PCC:	0+78.956	4350262.625	499523.549
RP:		4351183.480	500212.408
PT:	1+57.912	4350217.537	499588.346

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 56' 01.6119"	Type:	LEFT
Radius:	1150.000		
Length:	78.956	Tangent:	39.494
Mid-Ord:	0.678	External:	0.678
Chord:	78.941	Course:	S 55° 10' 04.8113" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+57.912	4350217.537	499588.346
End:	3+47.906	4350114.434	499747.931


Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	189.993	Course:	S 57° 08' 05.6173" E


9.4.2 Profili longitudinali - dati

Vertical Alignment: SV03_A_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	1.71%	
1.00	0+060.000	1.68%	2.381m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
	PVC Station:	0+058.810	Elevation: 16.654m
	PVI Station:	0+060.000	Elevation: 16.675m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	PVT Station: 0+061.190 Elevation: 16.695m High Point: 0+061.190 Elevation: 16.695m Grade in: 1.71% Grade out: 1.68% Change: 0.03% K: 79.9999999993398 Curve Length: 2.381m Passing Distance: 14,787.223m Stopping Distance: 14,787.223m			
2.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+145.252</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-4.50%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">123.636m</td> </tr> </table>	0+145.252	-4.50%	123.636m
0+145.252	-4.50%	123.636m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+083.434 Elevation: 17.069m PVI Station: 0+145.252 Elevation: 18.108m PVT Station: 0+207.070 Elevation: 15.327m High Point: 0+117.070 Elevation: 17.352m Grade in: 1.68% Grade out: -4.50% Change: 6.18% K: 19.9999999999999 Curve Length: 123.636m Passing Distance: 132.995m Stopping Distance: 132.995m			
3.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+262.599</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-0.33%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">41.707m</td> </tr> </table>	0+262.599	-0.33%	41.707m
0+262.599	-0.33%	41.707m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+241.745 Elevation: 13.766m PVI Station: 0+262.599 Elevation: 12.828m PVT Station: 0+283.453 Elevation: 12.759m Low Point: 0+283.453 Elevation: 12.759m Grade in: -4.50% Grade out: -0.33% Change: 4.17% K: 9.99999999999998 Curve Length: 41.707m Headlight Distance: 52.687m			

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


4.00	0+340.280	2.00%	11.646m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Station:	0+334.457	Elevation:	12.591m
PVI Station:	0+340.280	Elevation:	12.572m
PVT Station:	0+346.103	Elevation:	12.689m
Low Point:	0+336.103	Elevation:	12.589m
Grade in:	-0.33%	Grade out:	2.00%
Change:	2.33%	K:	5.00000000000007
Curve Length:	11.646m		
Headlight Distance:	83.818m		
5.00	0+372.177		


Vertical Alignment: SV03_RB_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	2.00%	
1.00	0+013.445	-0.24%	11.215m
Vertical Curve Information:(crest curve)			

PVC Station:	0+007.837	Elevation:	13.247m
PVI Station:	0+013.445	Elevation:	13.360m
PVT Station:	0+019.053	Elevation:	13.346m
High Point:	0+017.837	Elevation:	13.347m
Grade in:	2.00%	Grade out:	-0.24%
Change:	2.24%	K:	4.99999999999956
Curve Length:	11.215m		
Passing Distance:	201.771m	Stopping Distance:	201.771m
2.00	0+109.152	4.46%	47.034m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+085.635	Elevation: 13.184m
	PVI Station:	0+109.152	Elevation: 13.127m
	PVT Station:	0+132.669	Elevation: 14.176m
	Low Point:	0+088.066	Elevation: 13.181m
	Grade in:	-0.24%	Grade out: 4.46%
	Change:	4.70%	K: 9.999999999999999
	Curve Length:	47.034m	
	Headlight Distance:	51.273m	
3.00	0+221.000	-1.70%	123.190m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+159.406	Elevation: 15.369m
	PVI Station:	0+221.000	Elevation: 18.116m
	PVT Station:	0+282.595	Elevation: 17.069m
	High Point:	0+248.612	Elevation: 17.358m
	Grade in:	4.46%	Grade out: -1.70%
	Change:	6.16%	K: 20
	Curve Length:	123.190m	
	Passing Distance:	133.029m	Stopping Distance: 133.029m
4.00	0+303.682	-1.75%	3.863m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+301.750	Elevation: 16.744m
	PVI Station:	0+303.682	Elevation: 16.711m
	PVT Station:	0+305.614	Elevation: 16.677m
	High Point:	0+301.750	Elevation: 16.744m
	Grade in:	-1.70%	Grade out: -1.75%
	Change:	0.05%	K: 79.9999999997178

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Curve Length: 3.863m		
	Passing Distance: 9,113.019m	Stopping Distance:	9,113.019m
5.00	0+364.526		


Vertical Alignment: SV03_C_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	-2.00%	
1.00	0+025.349	0.29%	11.427m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
	PVC Station: 0+019.636	Elevation: 12.681m	
	PVI Station: 0+025.349	Elevation: 12.566m	
	PVT Station: 0+031.063	Elevation: 12.583m	
	Low Point: 0+029.638	Elevation: 12.581m	
	Grade in: -2.00%	Grade out: 0.29%	
	Change: 2.29%	K: 5.000000000000002	
	Curve Length: 11.427m		
	Headlight Distance: 88.264m		
2.00	0+090.852	4.52%	42.376m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
	PVC Station: 0+069.664	Elevation: 12.693m	
	PVI Station: 0+090.852	Elevation: 12.753m	
	PVT Station: 0+112.040	Elevation: 13.711m	
	Low Point: 0+069.664	Elevation: 12.693m	
	Grade in: 0.29%	Grade out: 4.52%	
	Change: 4.24%	K: 10.000000000000001	


S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Curve Length: 42.376m Headlight Distance: 52.420m		
3.00	0+205.580	-2.30%	136.524m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+137.318	Elevation: 14.854m
	PVI Station:	0+205.580	Elevation: 17.942m
	PVT Station:	0+273.842	Elevation: 16.369m
	High Point:	0+227.770	Elevation: 16.900m
	Grade in:	4.52%	Grade out: -2.30%
	Change:	6.83%	K: 20
	Curve Length:	136.524m	
	Passing Distance:	132.665m	Stopping Distance: 132.665m
4.00	0+304.266	-1.70%	49.512m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+279.510	Elevation: 16.239m
	PVI Station:	0+304.266	Elevation: 15.668m
	PVT Station:	0+329.022	Elevation: 15.248m
	Low Point:	0+329.022	Elevation: 15.248m
	Grade in:	-2.30%	Grade out: -1.70%
	Change:	0.60%	K: 82.00000000000067
	Curve Length:	49.512m	
	Headlight Distance:		
5.00	0+357.910		

Vertical Alignment: SV03_D_QP

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	1.72%	
1.00	0+036.709	2.25%	43.454m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+014.982 Elevation: 15.193m PVI Station: 0+036.709 Elevation: 15.566m PVT Station: 0+058.435 Elevation: 16.055m Low Point: 0+014.982 Elevation: 15.193m Grade in: 1.72% Grade out: 2.25% Change: 0.53% K: 81.9999999999981 Curve Length: 43.454m Headlight Distance:			
2.00	0+142.551	-4.54%	135.895m
Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+074.603 Elevation: 16.419m PVI Station: 0+142.551 Elevation: 17.948m PVT Station: 0+210.498 Elevation: 14.860m High Point: 0+119.602 Elevation: 16.925m Grade in: 2.25% Grade out: -4.54% Change: 6.79% K: 20 Curve Length: 135.895m Passing Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m			
3.00	0+256.605	-0.30%	42.448m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+235.381 Elevation: 13.729m PVI Station: 0+256.605 Elevation: 12.764m PVT Station: 0+277.830 Elevation: 12.700m			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Low Point: 0+277.830 Elevation: 12.700m Grade in: -4.54% Grade out: -0.30% Change: 4.24% K: 9.99999999999998 Curve Length: 42.448m Headlight Distance: 52.393m			
4.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">0+322.558</td> <td style="width: 33%;">2.00%</td> <td style="width: 33%;">11.500m</td> </tr> </table>	0+322.558	2.00%	11.500m
0+322.558	2.00%	11.500m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+316.808 Elevation: 12.584m PVI Station: 0+322.558 Elevation: 12.566m PVT Station: 0+328.308 Elevation: 12.681m Low Point: 0+318.308 Elevation: 12.581m Grade in: -0.30% Grade out: 2.00% Change: 2.30% K: 4.999999999999964 Curve Length: 11.500m Headlight Distance: 86.720m			
5.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">0+347.906</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>	0+347.906		
0+347.906				


9.5 SVINCOLO SV04

9.5.1 Tabulati di tracciamento planimetrico

Alignment: SV04_A

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+000.000	4351852.682	498209.266
RP:		4351553.253	497732.494
CS:	1+00.380	4351932.492	498148.603

Circular Curve Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	10° 12' 55.9028"	Type:	LEFT
Radius:	563.000		
Length:	100.380	Tangent:	50.323
Mid-Ord:	2.236	External:	2.245
Chord:	100.247	Course:	N 37° 14' 16.6835" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	1+00.380	4351932.492	498148.603
SPI:		4351950.311	498132.363
SC:	1+50.380	4351968.007	498113.428

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	50.000	L Tan:	25.917
Radius:	563.000	S Tan:	24.109
Theta:	04° 35' 25.7806"	P:	0.124
X:	49.949	K:	4.890
Y:	1.930	A:	379.252
Chord:	49.987	Course:	N 44° 43' 26.3205" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	1+50.380	4351968.007	498113.428
RP:		4351456.592	497635.460
CS:	4+48.056	4352119.644	497859.874

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	24° 21' 54.3694"	Type:	LEFT
Radius:	700.000		

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Length:	297.676	Tangent:	151.122
Mid-Ord:	15.764	External:	16.127
Chord:	295.438	Course:	N 59° 07' 07.6002" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	4+48.056	4352119.644	497859.874
SPI:		4352133.601	497818.636
ST:	5+78.553	4352153.710	497733.953

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	130.497	L Tan:	87.038
Radius:	700.000	S Tan:	43.535
Theta:	05° 20' 26.4126"	P:	1.013
X:	130.384	K:	65.230
Y:	4.052	A:	302.238
Chord:	130.447	Course:	N 74° 51' 42.8648" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+78.553	4352153.710	497733.953
End:	5+78.724	4352153.749	497733.787

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.171	Course:	N 76° 38' 31.1981" W

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Alignment: SV04_B

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4352110.022	497729.597
RP:		4351381.739	497602.262
CS:	1+31.810	4352075.897	497856.732

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	10° 12' 53.4098"	Type:	RIGHT
Radius:	739.331		
Length:	131.810	Tangent:	66.080
Mid-Ord:	2.935	External:	2.947
Chord:	131.635	Course:	S 74° 58' 30.2975" E


Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	1+31.810	4352075.897	497856.732
SPI:		4352067.147	497880.599
SC:	1+81.809	4352057.060	497903.036

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	49.999	L Tan:	25.420
Radius:	669.990	S Tan:	24.600
Theta:	04° 04' 31.0659"	P:	0.054
X:	49.958	K:	2.344
Y:	1.748	A:	597.641
Chord:	49.989	Course:	S 67° 51' 48.3768" E

Curve Point Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Description	Station	Northing	Easting
SC:	1+81.809	4352057.060	497903.036
RP:		4351445.986	497628.311
CS:	2+81.808	4352009.415	497990.849

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	08° 33' 05.7920"	Type:	RIGHT
Radius:	669.990		
Length:	99.999	Tangent:	50.092
Mid-Ord:	1.865	External:	1.870
Chord:	99.906	Course:	S 61° 30' 59.6312" E

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
CS:	2+81.808	4352009.415	497990.849
SPI:		4351995.947	498011.779
SC:	3+31.807	4351980.831	498031.859

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	49.999	L Tan:	25.133
Radius:	669.990	S Tan:	24.888
Theta:	04° 12' 49.8106"	P:	0.018
X:	49.955	K:	0.724
Y:	1.829	A:	1075.034
Chord:	49.988	Course:	S 55° 07' 24.6451" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	3+31.807	4351980.831	498031.859
RP:		4351429.586	497616.871

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

CS: 5+70.745 4351807.257 498194.323

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	19° 50' 27.7456"	Type:	RIGHT
Radius:	689.990		
Length:	238.938	Tangent:	120.677
Mid-Ord:	10.317	External:	10.474
Chord:	237.746	Course:	S 43° 06' 23.0518" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	5+70.745	4351807.257	498194.323
SPI:		4351791.473	498204.646
ST:	6+10.153	4351773.721	498215.014

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	39.409	L Tan:	20.558
Radius:	689.990	S Tan:	18.859
Theta:	02° 53' 51.6647"	P:	0.071
X:	39.393	K:	4.512
Y:	0.953	A:	344.556
Chord:	39.405	Course:	S 31° 40' 28.4790" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	6+10.153	4351773.721	498215.014
End:	6+30.232	4351755.376	498223.174

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.079	Course:	S 23° 58' 41.6150" E

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	6+30.232	4351755.376	498223.174
End:	6+50.280	4351736.905	498230.969

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.048	Course:	S 22° 52' 55.1428" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	6+50.280	4351736.905	498230.969
SPI:		4351725.706	498236.953
ST:	6+77.208	4351713.035	498243.432

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	26.928	L Tan:	14.232
Radius:	1277.369	S Tan:	12.697
Theta:	01° 01' 53.3115"	P:	0.022
X:	26.927	K:	3.932
Y:	0.229	A:	343.185
Chord:	26.928	Course:	S 27° 34' 06.3952" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	6+77.208	4351713.035	498243.432
End:	6+79.203	4351713.938	498245.210

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.995	Course:	N 63° 03' 40.6660" E

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	6+79.203	4351713.938	498245.210
End:	6+81.198	4351714.842	498246.989

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.995	Course:	N 63° 03' 42.8000" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	6+81.198	4351714.842	498246.989
SPI:		4351695.360	498256.951
ST:	7+46.841	4351656.040	498276.164

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	65.643	L Tan:	43.763
Radius:	1808.607	S Tan:	21.882
Theta:	01° 02' 23.1673"	P:	0.099
X:	65.641	K:	32.821
Y:	0.397	A:	344.561
Chord:	65.642	Course:	S 26° 23' 19.1294" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	7+46.841	4351656.040	498276.164
End:	9+93.457	4351434.463	498384.436

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	246.616	Course:	S 26° 02' 31.4156" E

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	9+93.457	4351434.463	498384.436
RP:		4351939.353	499417.688
PCC:	10+73.003	4351364.257	498421.802

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 47.3771"	Type:	LEFT
Radius:	1150.010		
Length:	79.546	Tangent:	39.789
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.531	Course:	S 28° 01' 25.1041" E

Curve Point Data


Description	Station	Northing	Easting
PCC:	10+73.003	4351364.257	498421.802
RP:		4350789.171	497425.934
PT:	11+52.548	4351294.052	498459.168

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 57' 47.3771"	Type:	RIGHT
Radius:	1149.990		
Length:	79.545	Tangent:	39.788
Mid-Ord:	0.688	External:	0.688
Chord:	79.529	Course:	S 28° 01' 25.1041" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	11+52.548	4351294.052	498459.168

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

End: 11+61.602 4351285.918 498463.143

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	9.054	Course:	S 26° 02' 31.4156" E

Alignment: SV04_C

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+-14.587	4351959.686	497214.356
End:	0+24.996	4351984.315	497245.344

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	39.583	Course:	N 51° 31' 21.1759" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	0+24.996	4351984.315	497245.344
SPI:		4352002.983	497268.832
SC:	0+69.996	4352011.780	497280.985

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	45.000	L Tan:	30.003
Radius:	500.000	S Tan:	15.003
Theta:	02° 34' 41.9163"	P:	0.169
X:	44.991	K:	22.498
Y:	0.675	A:	150.000
Chord:	44.996	Course:	N 52° 22' 55.0950" E

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	0+69.996	4352011.780	497280.985
RP:		4351606.755	497574.165
CS:	1+16.574	4352037.296	497319.932

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	05° 20' 14.5906"	Type:	RIGHT
Radius:	500.000		
Length:	46.577	Tangent:	23.306
Mid-Ord:	0.542	External:	0.543
Chord:	46.561	Course:	N 56° 46' 10.3875" E

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
CS:	1+16.574	4352037.296	497319.932
SPI:		4352048.380	497338.703
SC:	1+61.574	4352058.508	497359.604

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	45.000	L Tan:	23.225
Radius:	500.000	S Tan:	21.800
Theta:	04° 42' 32.9215"	P:	0.102
X:	44.952	K:	3.903
Y:	1.790	A:	360.060
Chord:	44.987	Course:	N 61° 52' 02.6589" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	1+61.574	4352058.508	497359.604

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

RP: 4351514.057 497623.419
 PT: 4+92.084 4352116.324 497680.859

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	31° 18' 01.9843"	Type:	RIGHT
Radius:	605.000		
Length:	330.510	Tangent:	169.491
Mid-Ord:	22.430	External:	23.293
Chord:	326.415	Course:	N 79° 47' 51.5964" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+92.084	4352116.324	497680.859
End:	4+95.197	4352116.028	497683.959

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.114	Course:	S 84° 33' 07.4114" E


Alignment: SV04_D

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4352160.496	497692.502
End:	0+05.299	4352161.216	497687.252

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.299	Course:	N 82° 11' 14.8630" W

Curve Point Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+05.299	4352161.216	497687.252
RP:		4351617.312	497612.625
CS:	4+69.144	4352034.176	497255.378

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	48° 24' 31.1751"	Type:	LEFT
Radius:	549.000		
Length:	463.845	Tangent:	246.780
Mid-Ord:	48.263	External:	52.915
Chord:	450.171	Course:	S 73° 36' 29.5495" W

Spiral Point Data


Description	Station	Northing	Easting
CS:	4+69.144	4352034.176	497255.378
SPI:		4352023.329	497242.720
ST:	5+19.144	4352000.506	497218.421

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	50.000	L Tan:	33.337
Radius:	549.000	S Tan:	16.670
Theta:	02° 36' 32.7507"	P:	0.190
X:	49.990	K:	24.998
Y:	0.759	A:	165.680
Chord:	49.995	Course:	S 47° 39' 52.0732" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+19.144	4352000.506	497218.421
End:	5+89.883	4351952.077	497166.859

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	70.739	Course:	S 46° 47' 41.2112" W

9.5.2 **Profili longitudinali - dati**

Vertical Alignment: SV04_A_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	0.29%	
1.00	0+224.609	2.73%	133.978m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+157.620 Elevation: 19.197m PVI Station: 0+224.609 Elevation: 19.394m PVT Station: 0+291.598 Elevation: 21.223m Low Point: 0+157.620 Elevation: 19.197m Grade in: 0.29% Grade out: 2.73% Change: 2.44% K: 54.9999999999995 Curve Length: 133.978m Headlight Distance: 246.442m			
2.00	0+366.079	-4.65%	147.694m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+292.232 Elevation: 21.241m PVI Station: 0+366.079 Elevation: 23.257m PVT Station: 0+439.927 Elevation: 19.820m High Point: 0+346.840 Elevation: 21.986m Grade in: 2.73% Grade out: -4.65% Change: 7.38% K: 20			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


	Curve Length: 147.694m Passing Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m		
3.00	0+524.210	2.00%	66.543m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+490.938	Elevation: 17.446m
	PVI Station:	0+524.210	Elevation: 15.897m
	PVT Station:	0+557.482	Elevation: 16.562m
	Low Point:	0+537.482	Elevation: 16.362m
	Grade in:	-4.65%	Grade out: 2.00%
	Change:	6.65%	K: 9.999999999999999
	Curve Length:	66.543m	
	Headlight Distance:	51.019m	
4.00	0+578.232		

Vertical Alignment: SV04_B_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	-2.00%	
1.00	0+027.936	0.77%	55.307m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+000.283	Elevation: 16.584m
	PVI Station:	0+027.936	Elevation: 16.031m
	PVT Station:	0+055.590	Elevation: 16.243m
	Low Point:	0+040.283	Elevation: 16.184m
	Grade in:	-2.00%	Grade out: 0.77%
	Change:	2.77%	K: 19.999999999999998

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Curve Length: 55.307m Headlight Distance: 105.885m		
2.00	0+208.866	-0.30%	53.474m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+182.129	Elevation: 17.211m
	PVI Station:	0+208.866	Elevation: 17.416m
	PVT Station:	0+235.603	Elevation: 17.335m
	High Point:	0+220.397	Elevation: 17.358m
	Grade in:	0.77%	Grade out: -0.30%
	Change:	1.07%	K: 50.0000000000002
	Curve Length:	53.474m	
	Passing Distance:	438.155m	Stopping Distance: 438.155m
3.00	0+401.205	0.30%	30.278m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station:	0+386.066	Elevation: 16.877m
	PVI Station:	0+401.205	Elevation: 16.831m
	PVT Station:	0+416.344	Elevation: 16.877m
	Low Point:	0+401.272	Elevation: 16.854m
	Grade in:	-0.30%	Grade out: 0.30%
	Change:	0.61%	K: 50.0000000000058
	Curve Length:	30.278m	
	Headlight Distance:		
4.00	0+530.537	-0.36%	32.853m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station:	0+514.110	Elevation: 17.171m
	PVI Station:	0+530.537	Elevation: 17.221m


S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	PVT Station: 0+546.963 Elevation: 17.163m High Point: 0+529.182 Elevation: 17.194m Grade in: 0.30% Grade out: -0.36% Change: 0.66% K: 49.999999999996 Curve Length: 32.853m Passing Distance: 686.072m Stopping Distance: 686.072m			
5.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">0+877.806</td> <td style="width: 33%;">0.86%</td> <td style="width: 33%;">60.686m</td> </tr> </table>	0+877.806	0.86%	60.686m
0+877.806	0.86%	60.686m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+847.463 Elevation: 16.094m PVI Station: 0+877.806 Elevation: 15.986m PVT Station: 0+908.149 Elevation: 16.246m Low Point: 0+865.244 Elevation: 16.062m Grade in: -0.36% Grade out: 0.86% Change: 1.21% K: 49.999999999992 Curve Length: 60.686m Headlight Distance:			
6.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">0+940.260</td> <td style="width: 33%;">-0.30%</td> <td style="width: 33%;">58.071m</td> </tr> </table>	0+940.260	-0.30%	58.071m
0+940.260	-0.30%	58.071m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+911.224 Elevation: 16.273m PVI Station: 0+940.260 Elevation: 16.522m PVT Station: 0+969.295 Elevation: 16.434m High Point: 0+954.129 Elevation: 16.457m Grade in: 0.86% Grade out: -0.30% Change: 1.16% K: 50 Curve Length: 58.071m Passing Distance: 407.879m Stopping Distance: 407.879m			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Vertical Alignment: SV04_C_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	1.25%	
1.00	0+044.387	3.00%	87.704m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+000.536 Elevation: 13.387m PVI Station: 0+044.387 Elevation: 13.935m PVT Station: 0+088.239 Elevation: 15.252m Low Point: 0+000.536 Elevation: 13.387m Grade in: 1.25% Grade out: 3.00% Change: 1.75% K: 50.0000000000005 Curve Length: 87.704m Headlight Distance: 692.999m			
2.00	0+323.483	-5.27%	165.416m
Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+240.775 Elevation: 19.833m PVI Station: 0+323.483 Elevation: 22.317m PVT Station: 0+406.191 Elevation: 17.961m High Point: 0+300.845 Elevation: 20.735m Grade in: 3.00% Grade out: -5.27% Change: 8.27% K: 20 Curve Length: 165.416m Passing Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m			
3.00	0+442.769	2.00%	72.673m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+406.433 Elevation: 17.948m			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

PVI Station:	0+442.769	Elevation:	16.034m
PVT Station:	0+479.105	Elevation:	16.761m
Low Point:	0+459.105	Elevation:	16.561m
Grade in:	-5.27%	Grade out:	2.00%
Change:	7.27%	K:	10
Curve Length:	72.673m		
Headlight Distance:	51.019m		

Vertical Alignment: SV04_D_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+051.684	5.06%	70.582m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
	PVC Station:	0+016.393	Elevation: 16.646m
	PVI Station:	0+051.684	Elevation: 15.940m
	PVT Station:	0+086.975	Elevation: 17.725m
	Low Point:	0+036.393	Elevation: 16.446m
	Grade in:	-2.00%	Grade out: 5.06%
	Change:	7.06%	K: 9.99999999999985
	Curve Length:	70.582m	
	Headlight Distance:	51.019m	
1.00	0+208.808	-3.06%	162.425m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
	PVC Station:	0+127.596	Elevation: 19.780m
	PVI Station:	0+208.808	Elevation: 23.888m
	PVT Station:	0+290.020	Elevation: 21.400m
	High Point:	0+228.760	Elevation: 22.338m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Grade in: 5.06%	Grade out: -3.06%	
	Change: 8.12%	K: 20	
	Curve Length: 162.425m		
	Passing Distance: 132.665m	Stopping Distance: 132.665m	
2.00	0+542.036	-1.91%	94.170m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 0+494.951	Elevation: 15.123m	
	PVI Station: 0+542.036	Elevation: 13.681m	
	PVT Station: 0+589.121	Elevation: 12.779m	
	Low Point: 0+589.121	Elevation: 12.779m	
	Grade in: -3.06%	Grade out: -1.91%	
	Change: 1.15%	K: 81.9999999999998	
	Curve Length: 94.170m		
	Headlight Distance:		
3.00	0+589.883		


9.6 VIABILITÀ SECONDARIE

9.6.1 Tabulati di tracciamento

Alignment: E_CM01

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+00.000	4346939.169	504909.347
RP:		4346379.159	504542.656
CS:	0+15.000	4346930.812	504921.803

Circular Curve Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 17' 02.1454"	Type:	RIGHT
Radius:	669.383		
Length:	15.000	Tangent:	7.500
Mid-Ord:	0.042	External:	0.042
Chord:	15.000	Course:	S 56° 08' 29.3531" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	0+15.000	4346930.812	504921.803
SPI:		4346925.584	504929.410
SC:	0+32.824	4346920.507	504936.345

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.824	L Tan:	9.230
Radius:	540.000	S Tan:	8.595
Theta:	01° 42' 30.2528"	P:	0.016
X:	17.821	K:	1.722
Y:	0.256	A:	223.150
Chord:	17.823	Course:	S 54° 40' 32.8173" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	0+32.824	4346920.507	504936.345
RP:		4346484.797	504617.350
CS:	2+67.608	4346745.602	505090.193

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	24° 54' 41.0512"	Type:	RIGHT
Radius:	540.000		

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Length:	234.784	Tangent:	119.277
Mid-Ord:	12.710	External:	13.016
Chord:	232.940	Course:	S 41° 20' 07.5020" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	2+67.608	4346745.602	505090.193
SPI:		4346672.803	505130.347
ST:	5+15.770	4346513.103	505175.280

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	248.161	L Tan:	165.901
Radius:	540.000	S Tan:	83.139
Theta:	13° 09' 55.3021"	P:	4.743
X:	246.854	K:	123.863
Y:	18.936	A:	366.070
Chord:	247.579	Course:	S 20° 06' 03.0378" E

Tangent Data


Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+15.770	4346513.103	505175.280
End:	8+28.314	4346212.241	505259.930

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	312.544	Course:	S 15° 42' 51.6743" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	8+28.314	4346212.241	505259.930
SPI:		4346171.806	505271.306

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SC: 8+91.314 4346151.864 505277.899

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	63.000	L Tan:	42.004
Radius:	700.000	S Tan:	21.004
Theta:	02° 34' 41.9163"	P:	0.236
X:	62.987	K:	31.498
Y:	0.945	A:	210.000
Chord:	62.994	Course:	S 16° 34' 25.5933" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	8+91.314	4346151.864	505277.899
RP:		4346395.114	506013.735
CS:	11+91.556	4345891.899	505424.329

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	22° 11' 48.8288"	Type:	LEFT
Radius:	775.000		
Length:	300.242	Tangent:	152.027
Mid-Ord:	14.494	External:	14.770
Chord:	298.368	Course:	S 29° 23' 28.0050" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	11+91.556	4345891.899	505424.329
SPI:		4345874.021	505439.592
SC:	12+35.592	4345859.382	505454.011

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
-----------	-------	-----------	-------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Length:	44.036	L Tan:	23.507
Radius:	515.000	S Tan:	20.548
Theta:	04° 04' 38.6809"	P:	0.158
X:	44.003	K:	7.384
Y:	1.461	A:	260.000
Chord:	44.027	Course:	S 42° 23' 28.6358" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	12+35.592	4345859.382	505454.011
RP:		4346220.780	505820.913
CS:	13+11.148	4345809.629	505510.783

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	08° 24' 21.0719"	Type:	LEFT
Radius:	515.000		
Length:	75.556	Tangent:	37.846
Mid-Ord:	1.385	External:	1.389
Chord:	75.488	Course:	S 48° 46' 11.6362" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	13+11.148	4345809.629	505510.783
SPI:		4345780.046	505550.003
ST:	14+58.238	4345732.687	505635.988

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	147.090	L Tan:	98.165
Radius:	515.000	S Tan:	49.125
Theta:	08° 10' 55.8573"	P:	1.749

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

X:	146.791	K:	73.495
Y:	6.992	A:	275.230
Chord:	146.957	Course:	S 58° 25' 41.1063" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	14+58.238	4345732.687	505635.988
End:	19+53.927	4345493.546	506070.177

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	495.690	Course:	S 61° 09' 18.0295" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	19+53.927	4345493.546	506070.177
RP:		4340894.924	503537.358
PT:	21+09.550	4345416.458	506205.358


Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 41' 54.1809"	Type:	RIGHT
Radius:	5250.000		
Length:	155.623	Tangent:	77.817
Mid-Ord:	0.577	External:	0.577
Chord:	155.617	Course:	S 60° 18' 20.9390" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	21+09.550	4345416.458	506205.358
End:	21+11.993	4345415.217	506207.462

Tangent Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	2.443	Course:	S 59° 27' 23.8486" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	21+11.993	4345415.217	506207.462
RP:		4349936.751	508875.462
PT:	23+09.590	4345318.026	506379.490

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	02° 09' 23.2847"	Type:	LEFT
Radius:	5250.000		
Length:	197.597	Tangent:	98.810
Mid-Ord:	0.930	External:	0.930
Chord:	197.585	Course:	S 60° 32' 05.4909" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	23+09.590	4345318.026	506379.490
End:	23+45.704	4345300.856	506411.262


Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	36.115	Course:	S 61° 36' 47.1333" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	23+45.704	4345300.856	506411.262
SPI:		4345282.149	506445.879
SC:	24+04.643	4345270.086	506461.449

Spiral Curve Data: clothoid

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	58.939	L Tan:	39.348
Radius:	180.000	S Tan:	19.697
Theta:	09° 22' 49.4958"	P:	0.803
X:	58.781	K:	29.443
Y:	3.210	A:	103.000
Chord:	58.869	Course:	S 58° 29' 13.1906" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	24+04.643	4345270.086	506461.449
RP:		4345127.795	506351.207
CS:	24+59.219	4345230.680	506498.905

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 22' 19.1719"	Type:	RIGHT
Radius:	180.000		
Length:	54.576	Tangent:	27.499
Mid-Ord:	2.064	External:	2.088
Chord:	54.367	Course:	S 43° 32' 48.0515" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	24+59.219	4345230.680	506498.905
SPI:		4345214.518	506510.163
ST:	25+18.158	4345178.997	506527.091

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	58.939	L Tan:	39.348
Radius:	180.000	S Tan:	19.697

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Theta:	09° 22' 49.4958"	P:	0.803
X:	58.781	K:	29.443
Y:	3.210	A:	103.000
Chord:	58.869	Course:	S 28° 36' 22.9124" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	25+18.158	4345178.997	506527.091
End:	25+18.670	4345178.535	506527.311

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.512	Course:	S 25° 28' 48.9697" E

Alignment: A_AS04C


Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4349438.057	500827.022
End:	3+19.079	4349613.676	500560.621

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	319.079	Course:	N 56° 36' 21.5576" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	3+19.079	4349613.676	500560.621
RP:		4354205.656	503587.786
PT:	4+73.576	4349700.511	500432.842

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 36' 34.0757"	Type:	RIGHT
Radius:	5500.000		
Length:	154.498	Tangent:	77.254
Mid-Ord:	0.542	External:	0.543
Chord:	154.493	Course:	N 55° 48' 04.5197" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+73.576	4349700.511	500432.842
End:	7+21.105	4349842.500	500230.087

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	247.528	Course:	N 54° 59' 47.4819" W


Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	7+21.105	4349842.500	500230.087
RP:		4310524.872	472696.032
PT:	7+93.148	4349883.781	500171.044

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 05' 09.5817"	Type:	LEFT
Radius:	48000.000		
Length:	72.043	Tangent:	36.021
Mid-Ord:	0.014	External:	0.014
Chord:	72.043	Course:	N 55° 02' 22.2728" W

Tangent Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	7+93.148	4349883.781	500171.044
End:	9+68.264	4349984.017	500027.453

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	175.116	Course:	N 55° 04' 57.0636" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	9+68.264	4349984.017	500027.453
SPI:		4350007.063	499994.439
SC:	10+28.621	4350020.302	499979.259

Spiral Curve Data: clothoid


Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	60.357	L Tan:	40.263
Radius:	280.000	S Tan:	20.141
Theta:	06° 10' 31.3471"	P:	0.542
X:	60.287	K:	30.167
Y:	2.167	A:	130.000
Chord:	60.326	Course:	N 53° 01' 27.3436" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	10+28.621	4350020.302	499979.259
RP:		4350231.322	500163.298
CS:	10+77.107	4350055.167	499945.653

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	09° 55' 17.2516"	Type:	RIGHT
Radius:	280.000		

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Length:	48.485	Tangent:	24.303
Mid-Ord:	1.049	External:	1.053
Chord:	48.425	Course:	N 43° 56' 47.0907" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	10+77.107	4350055.167	499945.653
SPI:		4350064.988	499937.704
ST:	11+14.996	4350085.657	499923.173

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	37.889	L Tan:	25.266
Radius:	280.000	S Tan:	12.635
Theta:	03° 52' 35.7610"	P:	0.214
X:	37.872	K:	18.942
Y:	0.854	A:	103.000
Chord:	37.882	Course:	N 36° 24' 04.4439" W

Tangent Data


Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	11+14.996	4350085.657	499923.173
End:	11+25.902	4350094.579	499916.900

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.907	Course:	N 35° 06' 32.7039" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	11+25.902	4350094.579	499916.900
SPI:		4350121.852	499897.726

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SC: 11+75.902 4350134.937 499887.395

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	50.000	L Tan:	33.339
Radius:	450.000	S Tan:	16.672
Theta:	03° 10' 59.1559"	P:	0.231
X:	49.985	K:	24.997
Y:	0.926	A:	150.000
Chord:	49.993	Course:	N 36° 10' 12.3227" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	11+75.902	4350134.937	499887.395
RP:		4349856.085	499534.207
CS:	14+01.940	4350270.533	499709.514

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	28° 46' 48.0069"	Type:	LEFT
Radius:	450.000		
Length:	226.038	Tangent:	115.457
Mid-Ord:	14.118	External:	14.575
Chord:	223.669	Course:	N 52° 40' 55.8632" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	14+01.940	4350270.533	499709.514
SPI:		4350277.028	499694.160
ST:	14+51.940	4350288.291	499662.781

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
-----------	-------	-----------	-------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Length:	50.000	L Tan:	33.339
Radius:	450.000	S Tan:	16.672
Theta:	03° 10' 59.1559"	P:	0.231
X:	49.985	K:	24.997
Y:	0.926	A:	150.000
Chord:	49.993	Course:	N 69° 11' 39.4038" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	14+51.940	4350288.291	499662.781
End:	16+04.094	4350339.693	499519.573

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	152.154	Course:	N 70° 15' 19.0226" W


Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	16+04.094	4350339.693	499519.573
SPI:		4350356.466	499472.842
SC:	16+78.555	4350366.178	499449.992

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	74.462	L Tan:	49.650
Radius:	650.000	S Tan:	24.828
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.355
X:	74.437	K:	37.227
Y:	1.421	A:	220.000
Chord:	74.451	Course:	N 69° 09' 40.9795" W

Curve Point Data

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Description	Station	Northing	Easting
SC:	16+78.555	4350366.178	499449.992
RP:		4350964.388	499704.244
CS:	17+52.082	4350398.700	499384.093

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	06° 28' 52.2861"	Type:	RIGHT
Radius:	650.000		
Length:	73.527	Tangent:	36.803
Mid-Ord:	1.039	External:	1.041
Chord:	73.488	Course:	N 63° 43' 58.4220" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	17+52.082	4350398.700	499384.093
SPI:		4350410.929	499362.485
ST:	18+26.544	4350437.817	499320.747

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	74.462	L Tan:	49.650
Radius:	650.000	S Tan:	24.828
Theta:	03° 16' 54.4575"	P:	0.355
X:	74.437	K:	37.227
Y:	1.421	A:	220.000
Chord:	74.451	Course:	N 58° 18' 15.8646" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	18+26.544	4350437.817	499320.747
End:	21+01.642	4350586.798	499089.481

S.S. 130 "Iglesiente"
 Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu
 da km 3+000 a 15+600



CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	275.098	Course:	N 57° 12' 37.8214" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	21+01.642	4350586.798	499089.481
RP:		4355000.294	501932.640
PT:	22+72.713	4350681.768	498947.202

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 52' 01.1430"	Type:	RIGHT
Radius:	5250.000		
Length:	171.071	Tangent:	85.543
Mid-Ord:	0.697	External:	0.697
Chord:	171.064	Course:	N 56° 16' 37.2499" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	22+72.713	4350681.768	498947.202
End:	23+45.609	4350723.221	498887.240

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	72.896	Course:	N 55° 20' 36.6784" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
TS:	23+45.609	4350723.221	498887.240
SPI:		4350749.975	498848.539
SC:	24+16.169	4350764.424	498829.972

CA316
 CA351

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	70.560	L Tan:	47.048
Radius:	625.000	S Tan:	23.527
Theta:	03° 14' 03.2358"	P:	0.332
X:	70.538	K:	35.276
Y:	1.327	A:	210.000
Chord:	70.550	Course:	N 54° 15' 55.7045" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	24+16.169	4350764.424	498829.972
RP:		4351257.664	499213.820
CS:	27+44.954	4351023.853	498634.202

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	30° 08' 26.7048"	Type:	RIGHT
Radius:	625.000		
Length:	328.785	Tangent:	168.291
Mid-Ord:	21.496	External:	22.261
Chord:	325.007	Course:	N 37° 02' 20.0902" W

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	27+44.954	4351023.853	498634.202
SPI:		4351071.084	498615.149
SC:	28+34.757	4351109.931	498609.346

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	89.804	L Tan:	50.929

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Radius:	275.000	S Tan:	39.278
Theta:	13° 28' 17.4449"	P:	1.584
X:	89.126	K:	25.062
Y:	9.150	A:	210.000
Chord:	89.595	Course:	N 16° 06' 24.2753" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
SC:	28+34.757	4351109.931	498609.346
RP:		4351150.565	498881.327
CS:	29+69.998	4351243.176	498622.391

Circular Curve Data


Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	28° 10' 37.8325"	Type:	RIGHT
Radius:	275.000		
Length:	135.241	Tangent:	69.017
Mid-Ord:	8.272	External:	8.528
Chord:	133.882	Course:	N 05° 35' 29.6233" E

Spiral Point Data

Description	Station	Northing	Easting
CS:	29+69.998	4351243.176	498622.391
SPI:		4351280.193	498635.630
ST:	30+87.427	4351346.806	498677.114

Spiral Curve Data: clothoid

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	117.429	L Tan:	78.474
Radius:	275.000	S Tan:	39.314
Theta:	12° 13' 59.0001"	P:	2.086
X:	116.895	K:	58.625

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Y: 8.330 A: 179.702
 Chord: 117.191 Course: N 27° 50' 13.5442" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	30+87.427	4351346.806	498677.114
End:	30+88.304	4351347.550	498677.578


Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.877	Course:	N 31° 54' 47.5396" E


9.6.2 **Profili longitudinali – dati**

Vertical Alignment: E_CM01_QP

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	0.30%	
1.00	0+153.751	-0.29%	17.659m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+144.922 Elevation: 11.406m PVI Station: 0+153.751 Elevation: 11.432m PVT Station: 0+162.581 Elevation: 11.407m High Point: 0+153.846 Elevation: 11.419m Grade in: 0.30% Grade out: -0.29% Change: 0.59% K: 30.0000000000015 Curve Length: 17.659m Passing Distance: 756.326m Stopping Distance: 756.326m			
2.00	0+271.676	1.44%	56.595m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	PVC Station: 0+243.378 Elevation: 11.171m PVI Station: 0+271.676 Elevation: 11.089m PVT Station: 0+299.974 Elevation: 11.497m Low Point: 0+252.882 Elevation: 11.157m Grade in: -0.29% Grade out: 1.44% Change: 1.73% K: 32.6395107743488 Curve Length: 56.595m Headlight Distance: 607.665m			
3.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+377.863</td> <td style="width: 30%;">0.55%</td> <td style="width: 40%;">89.028m</td> </tr> </table>	0+377.863	0.55%	89.028m
0+377.863	0.55%	89.028m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+333.349 Elevation: 11.979m PVI Station: 0+377.863 Elevation: 12.621m PVT Station: 0+422.377 Elevation: 12.867m High Point: 0+422.377 Elevation: 12.867m Grade in: 1.44% Grade out: 0.55% Change: 0.89% K: 99.9999999999942 Curve Length: 89.028m Passing Distance: 538.742m Stopping Distance: 538.742m			
4.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+559.131</td> <td style="width: 30%;">-0.40%</td> <td style="width: 40%;">199.524m</td> </tr> </table>	0+559.131	-0.40%	199.524m
0+559.131	-0.40%	199.524m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 0+459.369 Elevation: 13.071m PVI Station: 0+559.131 Elevation: 13.622m PVT Station: 0+658.893 Elevation: 13.226m High Point: 0+575.396 Elevation: 13.392m Grade in: 0.55% Grade out: -0.40% Change: 0.95% K: 210.000000000001			


S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Curve Length: 199.524m		
	Passing Distance: 562.864m		Stopping Distance: 562.864m
5.00	0+773.241	0.99%	207.631m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		


	PVC Station:	0+669.426	Elevation: 13.184m
	PVI Station:	0+773.241	Elevation: 12.771m
	PVT Station:	0+877.057	Elevation: 13.795m
	Low Point:	0+729.066	Elevation: 13.065m
	Grade in:	-0.40%	Grade out: 0.99%
	Change:	1.38%	K: 150.000000000001
	Curve Length:	207.631m	
	Headlight Distance:		
6.00	0+946.265	0.67%	16.012m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		

	PVC Station:	0+938.259	Elevation: 14.399m
	PVI Station:	0+946.265	Elevation: 14.478m
	PVT Station:	0+954.271	Elevation: 14.532m
	High Point:	0+954.271	Elevation: 14.532m
	Grade in:	0.99%	Grade out: 0.67%
	Change:	0.32%	K: 49.9999999999966
	Curve Length:	16.012m	
	Passing Distance:	1,381.975m	Stopping Distance: 1,381.975m
7.00	1+365.745	0.16%	150.449m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		

	PVC Station:	1+290.521	Elevation: 16.772m
	PVI Station:	1+365.745	Elevation: 17.273m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


	PVT Station: 1+440.969	Elevation: 17.398m
	High Point: 1+440.969	Elevation: 17.398m
	Grade in: 0.67%	Grade out: 0.16%
	Change: 0.50%	K: 300.000000000007
	Curve Length: 150.449m	
	Passing Distance: 952.601m	Stopping Distance: 952.601m
8.00	1+550.432	-0.33% 74.973m
	Vertical Curve Information:(crest curve)	
	PVC Station: 1+512.945	Elevation: 17.516m
	PVI Station: 1+550.432	Elevation: 17.578m
	PVT Station: 1+587.919	Elevation: 17.452m
	High Point: 1+537.675	Elevation: 17.537m
	Grade in: 0.16%	Grade out: -0.33%
	Change: 0.50%	K: 150.000000000002
	Curve Length: 74.973m	
	Passing Distance: 917.798m	Stopping Distance: 917.798m
9.00	1+741.462	0.30% 31.750m
	Vertical Curve Information:(sag curve)	
	PVC Station: 1+725.587	Elevation: 16.991m
	PVI Station: 1+741.462	Elevation: 16.938m
	PVT Station: 1+757.337	Elevation: 16.986m
	Low Point: 1+742.334	Elevation: 16.963m
	Grade in: -0.33%	Grade out: 0.30%
	Change: 0.64%	K: 50.000000000001
	Curve Length: 31.750m	
	Headlight Distance:	

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


10.00	1+945.696	-0.30%	60.005m
Vertical Curve Information:(crest curve) -----			
PVC Station: 1+915.693 Elevation: 17.461m PVI Station: 1+945.696 Elevation: 17.551m PVT Station: 1+975.698 Elevation: 17.461m High Point: 1+945.698 Elevation: 17.506m Grade in: 0.30% Grade out: -0.30% Change: 0.60% K: 99.999999999999 Curve Length: 60.005m Passing Distance: 763.278m Stopping Distance: 763.278m			
11.00	2+412.495	-5.54%	146.738m
Vertical Curve Information:(crest curve) -----			
PVC Station: 2+339.126 Elevation: 16.371m PVI Station: 2+412.495 Elevation: 16.151m PVT Station: 2+485.864 Elevation: 12.085m High Point: 2+339.126 Elevation: 16.371m Grade in: -0.30% Grade out: -5.54% Change: 5.24% K: 28 Curve Length: 146.738m Passing Distance: 157.328m Stopping Distance: 157.328m			
12.00	2+486.952		

Vertical Alignment: A_AS04C_QP


PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	0.56%	

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


1.00	0+200.147	0.29%	13.541m
Vertical Curve Information:(crest curve) -----			
	PVC Station:	0+193.376	Elevation: 11.039m
	PVI Station:	0+200.147	Elevation: 11.077m
	PVT Station:	0+206.917	Elevation: 11.097m
	High Point:	0+206.917	Elevation: 11.097m
	Grade in:	0.56%	Grade out: 0.29%
	Change:	0.27%	K: 50.0000000000029
	Curve Length:	13.541m	
	Passing Distance:	1,631.461m	Stopping Distance: 1,631.461m
2.00	0+543.187	-0.30%	29.821m
Vertical Curve Information:(crest curve) -----			
	PVC Station:	0+528.277	Elevation: 12.042m
	PVI Station:	0+543.187	Elevation: 12.086m
	PVT Station:	0+558.098	Elevation: 12.041m
	High Point:	0+542.976	Elevation: 12.063m
	Grade in:	0.29%	Grade out: -0.30%
	Change:	0.60%	K: 50.0000000000062
	Curve Length:	29.821m	
	Passing Distance:	752.646m	Stopping Distance: 752.646m
3.00	0+748.735	1.06%	40.859m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
	PVC Station:	0+728.306	Elevation: 11.526m
	PVI Station:	0+748.735	Elevation: 11.464m
	PVT Station:	0+769.165	Elevation: 11.680m
	Low Point:	0+737.378	Elevation: 11.512m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Grade in: -0.30% Grade out: 1.06% Change: 1.36% K: 29.9999999999994 Curve Length: 40.859m Headlight Distance:			
4.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">0+940.733</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-0.92%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">98.818m</td> </tr> </table>	0+940.733	-0.92%	98.818m
0+940.733	-0.92%	98.818m		
	Vertical Curve Information:(crest curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 0+891.324 Elevation: 12.975m PVI Station: 0+940.733 Elevation: 13.498m PVT Station: 0+990.142 Elevation: 13.045m High Point: 0+944.301 Elevation: 13.255m Grade in: 1.06% Grade out: -0.92% Change: 1.98% K: 49.9999999999999 Curve Length: 98.818m Passing Distance: 272.041m Stopping Distance: 272.041m			
5.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">1+044.260</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">0.45%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">40.943m</td> </tr> </table>	1+044.260	0.45%	40.943m
1+044.260	0.45%	40.943m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> PVC Station: 1+023.789 Elevation: 12.737m PVI Station: 1+044.260 Elevation: 12.549m PVT Station: 1+064.732 Elevation: 12.641m Low Point: 1+051.293 Elevation: 12.611m Grade in: -0.92% Grade out: 0.45% Change: 1.36% K: 30.0000000000006 Curve Length: 40.943m Headlight Distance:			
6.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">1+254.800</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">-0.94%</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">69.381m</td> </tr> </table>	1+254.800	-0.94%	69.381m
1+254.800	-0.94%	69.381m		
	Vertical Curve Information:(crest curve)			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	PVC Station: 1+220.110 Elevation: 13.337m PVI Station: 1+254.800 Elevation: 13.492m PVT Station: 1+289.491 Elevation: 13.166m High Point: 1+242.508 Elevation: 13.387m Grade in: 0.45% Grade out: -0.94% Change: 1.39% K: 49.9999999999999 Curve Length: 69.381m Passing Distance: 351.781m Stopping Distance: 351.781m			
7.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">1+371.258</td> <td style="width: 33%;">-0.31%</td> <td style="width: 33%;">31.435m</td> </tr> </table>	1+371.258	-0.31%	31.435m
1+371.258	-0.31%	31.435m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 1+355.540 Elevation: 12.546m PVI Station: 1+371.258 Elevation: 12.398m PVT Station: 1+386.976 Elevation: 12.349m Low Point: 1+386.976 Elevation: 12.349m Grade in: -0.94% Grade out: -0.31% Change: 0.63% K: 49.9999999999999 Curve Length: 31.435m Headlight Distance:			
8.00	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">1+620.977</td> <td style="width: 33%;">0.69%</td> <td style="width: 33%;">29.955m</td> </tr> </table>	1+620.977	0.69%	29.955m
1+620.977	0.69%	29.955m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 1+605.999 Elevation: 11.668m PVI Station: 1+620.977 Elevation: 11.621m PVT Station: 1+635.954 Elevation: 11.724m Low Point: 1+615.328 Elevation: 11.653m Grade in: -0.31% Grade out: 0.69% Change: 1.00% K: 29.9999999999995			


S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	Curve Length: 29.955m		
	Headlight Distance:		
9.00	1+911.807	-0.30%	39.322m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		


	PVC Station: 1+892.146	Elevation: 13.486m	
	PVI Station: 1+911.807	Elevation: 13.621m	
	PVT Station: 1+931.468	Elevation: 13.563m	
	High Point: 1+919.647	Elevation: 13.580m	
	Grade in: 0.69%	Grade out: -0.30%	
	Change: 0.98%	K: 40.0000000000003	
	Curve Length: 39.322m		
	Passing Distance: 467.244m	Stopping Distance: 467.244m	
10.00	2+133.863	0.31%	48.694m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		

	PVC Station: 2+109.516	Elevation: 13.037m	
	PVI Station: 2+133.863	Elevation: 12.965m	
	PVT Station: 2+158.209	Elevation: 13.041m	
	Low Point: 2+133.157	Elevation: 13.002m	
	Grade in: -0.30%	Grade out: 0.31%	
	Change: 0.61%	K: 80.0000000000007	
	Curve Length: 48.694m		
	Headlight Distance:		
11.00	2+382.248	-0.40%	63.943m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		


	PVC Station: 2+350.276	Elevation: 13.643m	
	PVI Station: 2+382.248	Elevation: 13.743m	

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

	PVT Station: 2+414.219 Elevation: 13.616m High Point: 2+378.460 Elevation: 13.687m Grade in: 0.31% Grade out: -0.40% Change: 0.71% K: 89.9999999999962 Curve Length: 63.943m Passing Distance: 651.270m Stopping Distance: 651.270m			
12.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">2+471.410</td> <td style="width: 33%;">0.33%</td> <td style="width: 33%;">43.611m</td> </tr> </table>	2+471.410	0.33%	43.611m
2+471.410	0.33%	43.611m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 2+449.605 Elevation: 13.475m PVI Station: 2+471.410 Elevation: 13.388m PVT Station: 2+493.216 Elevation: 13.460m Low Point: 2+473.445 Elevation: 13.428m Grade in: -0.40% Grade out: 0.33% Change: 0.73% K: 60.0000000000018 Curve Length: 43.611m Headlight Distance:			
13.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">2+592.924</td> <td style="width: 33%;">0.85%</td> <td style="width: 33%;">31.240m</td> </tr> </table>	2+592.924	0.85%	31.240m
2+592.924	0.85%	31.240m		
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 2+577.304 Elevation: 13.737m PVI Station: 2+592.924 Elevation: 13.789m PVT Station: 2+608.544 Elevation: 13.922m Low Point: 2+577.304 Elevation: 13.737m Grade in: 0.33% Grade out: 0.85% Change: 0.52% K: 59.9999999999994 Curve Length: 31.240m Headlight Distance:			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

14.00	2+739.875	-0.52%	130.414m
Vertical Curve Information:(crest curve) -----			
PVC Station: 2+674.668 Elevation: 14.484m PVI Station: 2+739.875 Elevation: 15.038m PVT Station: 2+805.082 Elevation: 14.697m High Point: 2+755.437 Elevation: 14.827m Grade in: 0.85% Grade out: -0.52% Change: 1.37% K: 94.9999999999997 Curve Length: 130.414m Passing Distance: 385.725m Stopping Distance: 385.725m			
15.00	2+861.759	0.51%	51.598m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
PVC Station: 2+835.961 Elevation: 14.536m PVI Station: 2+861.759 Elevation: 14.401m PVT Station: 2+887.558 Elevation: 14.533m Low Point: 2+862.090 Elevation: 14.468m Grade in: -0.52% Grade out: 0.51% Change: 1.03% K: 50.0000000000006 Curve Length: 51.598m Headlight Distance:			
16.00	3+077.218	1.38%	26.140m
Vertical Curve Information:(sag curve) -----			
PVC Station: 3+064.148 Elevation: 15.432m PVI Station: 3+077.218 Elevation: 15.499m PVT Station: 3+090.288 Elevation: 15.679m Low Point: 3+064.148 Elevation: 15.432m Grade in: 0.51% Grade out: 1.38%			

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Change:	0.87%	K:	30.0000000000007
	Curve Length:	26.140m		
	Headlight Distance:			
17.00	3+099.042			

9.6.3 Verifiche di normativa planimetriche

Alignment Name: E_CM01


1 Circular Curve

Start Station:	0+000.000	
End Station:	0+015.000	
Radius:	669.383m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

2.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	0+015.000	
End Station:	0+032.824	
Length:	17.824m	
A:	223.150m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared

2.2 Circular Curve

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Start Station:	0+032.824	
End Station:	0+267.608	
Radius:	540.000m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared

3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	0+267.608	
End Station:	0+515.770	
Length:	248.161m	
A:	366.070m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared

4 Tangent

Start Station:	0+515.770	
End Station:	0+828.314	
Length:	312.544m	
Design Speed:	100	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	0+828.314	
End Station:	0+891.314	
Length:	63.000m	
A:	210.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		


6 Circular Curve

Start Station:	0+891.314	
End Station:	1+191.556	
Radius:	775.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

7.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+191.556	
End Station:	1+235.592	
Length:	44.036m	
A:	260.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared

7.2 Circular Curve

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Start Station:	1+235.592	
End Station:	1+311.148	
Radius:	515.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared

8 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+311.148	
End Station:	1+458.238	
Length:	147.090m	
A:	275.230m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared

9 Tangent

Start Station:	1+458.238	
End Station:	1+953.927	
Length:	495.690m	
Design Speed:	100	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

10 Circular Curve

Start Station:	1+953.927	
End Station:	2+109.550	
Radius:	5,250.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

11 Tangent


Start Station:	2+109.550	
End Station:	2+111.993	
Length:	2.443m	
Design Speed:	60	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

12 Circular Curve

Start Station:	2+111.993	
End Station:	2+309.590	
Radius:	5,250.000m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

13 Tangent

Start Station:	2+309.590
End Station:	2+345.704
Length:	36.115m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Speed:	60	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

14.1 Spiral Curve:Clothoid


Start Station:	2+345.704	
End Station:	2+404.643	
Length:	58.939m	
A:	103.000m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared

14.2 Circular Curve

Start Station:	2+404.643	
End Station:	2+459.219	
Radius:	180.000m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

14.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	2+459.219
----------------	-----------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

End Station:	2+518.158	
Length:	58.939m	
A:	103.000m	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared


15 Tangent

Start Station:	2+518.158	
End Station:	2+518.670	
Length:	0.512m	
Design Speed:	60	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

Alignment Name: A_AS04C

1 Tangent

Start Station:	0+000.000	
End Station:	0+319.079	
Length:	319.079m	
Design Speed:	30	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -
raggi curve Cleared

2 Circular Curve


Start Station: 0+319.079
 End Station: 0+473.576
 Radius: 5,500.000m
 Design Speed: 30
Design Criteria:
 Minimum Radius: 45.00 Cleared
Design Checks:

3 Tangent

Start Station: 0+473.576
 End Station: 0+721.105
 Length: 247.528m
 Design Speed: 100
Design Checks:
 5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared
 5.2.2 Lunghezza massima rettifili Cleared
 5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -
raggi curve Cleared

4 Circular Curve

Start Station: 0+721.105
 End Station: 0+793.148
 Radius: 48,000.000m
 Design Speed: 100
Design Criteria:
 Minimum Radius: 45.00 Cleared
Design Checks:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

5 Tangent

Start Station:	0+793.148
End Station:	0+968.264
Length:	175.116m
Design Speed:	100

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

6.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	0+968.264
End Station:	1+028.621
Length:	60.357m
A:	130.000m
Design Speed:	65

Design Criteria:

Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
----------------------------	-------	---------

Design Checks:


5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

6.2 Circular Curve

Start Station:	1+028.621
End Station:	1+077.107
Radius:	280.000m
Design Speed:	65

Design Criteria:

Minimum Radius:	45.00	Cleared
-----------------	-------	---------

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Checks:

5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s	Cleared
5.2.4 Raggio minimo	Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento	Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide	Cleared

6.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+077.107
End Station:	1+114.996
Length:	37.889m
A:	103.000m
Design Speed:	65

Design Criteria:

Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
----------------------------	-------	---------

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

7 Tangent


Start Station:	1+114.996
End Station:	1+125.902
Length:	10.907m
Design Speed:	65

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

8.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+125.902
----------------	-----------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


End Station:	1+175.902	
Length:	50.000m	
A:	150.000m	
Design Speed:	65	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

8.2 Circular Curve

Start Station:	1+175.902	
End Station:	1+401.940	
Radius:	450.000m	
Design Speed:	65	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

8.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+401.940
End Station:	1+451.940
Length:	50.000m
A:	150.000m
Design Speed:	65
<u>Design Criteria:</u>	

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

9 Tangent


Start Station:	1+451.940	
End Station:	1+604.094	
Length:	152.154m	
Design Speed:	20	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

10.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+604.094	
End Station:	1+678.555	
Length:	74.462m	
A:	220.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

10.2 Circular Curve

Start Station:	1+678.555
----------------	-----------

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


End Station:	1+752.082	
Radius:	650.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

10.3 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	1+752.082	
End Station:	1+826.544	
Length:	74.462m	
A:	220.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

11 Tangent

Start Station:	1+826.544	
End Station:	2+101.642	
Length:	275.098m	
Design Speed:	100	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

12 Circular Curve


Start Station:	2+101.642	
End Station:	2+272.713	
Radius:	5,250.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

13 Tangent

Start Station:	2+272.713	
End Station:	2+345.609	
Length:	72.896m	
Design Speed:	100	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

14.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	2+345.609	
End Station:	2+416.169	
Length:	70.560m	
A:	210.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

14.2 Circular Curve

Start Station:	2+416.169
End Station:	2+744.954
Radius:	625.000m
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum Radius:	45.00	Cleared
-----------------	-------	---------

Design Checks:

5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s	Cleared
5.2.4 Raggio minimo	Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento	Cleared

15.1 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	2+744.954
End Station:	2+834.757
Length:	89.804m
A:	210.000m
Design Speed:	80

Design Criteria:


Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
----------------------------	-------	---------

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

15.2 Circular Curve

Start Station:	2+834.757
----------------	-----------

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


End Station:	2+969.998	
Radius:	275.000m	
Design Speed:	80	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared

16 Spiral Curve:Clothoid

Start Station:	2+969.998	
End Station:	3+087.427	
Length:	117.429m	
A:	179.702m	
Design Speed:	80	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Transition Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

17 Tangent

Start Station:	3+087.427	
End Station:	3+088.304	
Length:	0.877m	
Design Speed:	20	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

raggi curve

9.6.4 Verifiche di normativa altimetriche

Vertical Alignment: E_CM01_QP

1 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+144.922
PVI Station:	0+153.751
PVT Station:	0+162.581
Grade in(%):	0.30%
Grade out(%):	-0.29%
Curve Length:	17.659m
K:	30.00
Design Speed:	60

Design Criteria:


Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)	Cleared
---	---------

2 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	0+243.378
PVI Station:	0+271.676
PVT Station:	0+299.974
Grade in(%):	-0.29%
Grade out(%):	1.44%
Curve Length:	56.595m

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


K:	32.64	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

3 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+333.349	
PVI Station:	0+377.863	
PVT Station:	0+422.377	
Grade in(%):	1.44%	
Grade out(%):	0.55%	
Curve Length:	89.028m	
K:	100.00	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

4 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+459.369
PVI Station:	0+559.131
PVT Station:	0+658.893

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Grade in(%): 0.55%

Grade out(%): -0.40%

Curve Length: 199.524m

K: 210.00

Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

5 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 0+669.426

PVI Station: 0+773.241

PVT Station: 0+877.057

Grade in(%): -0.40%

Grade out(%): 0.99%

Curve Length: 207.631m

K: 150.00

Design Speed: 100


Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

6 Crest Curve:Parabolic

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

PVC Station: 0+938.259
 PVI Station: 0+946.265
 PVT Station: 0+954.271
 Grade in(%): 0.99%
 Grade out(%): 0.67%
 Curve Length: 16.012m
 K: 50.00
 Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance: -1.000m Cleared
 Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu) Cleared


7 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 1+290.521
 PVI Station: 1+365.745
 PVT Station: 1+440.969
 Grade in(%): 0.67%
 Grade out(%): 0.16%
 Curve Length: 150.449m
 K: 300.00
 Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance: -1.000m Cleared
 Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

8 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 1+512.945
 PVI Station: 1+550.432
 PVT Station: 1+587.919
 Grade in(%): 0.16%
 Grade out(%): -0.33%
 Curve Length: 74.973m
 K: 150.00
 Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight
 Distance: -1.000m Cleared
 Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared


Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

9 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 1+725.587
 PVI Station: 1+741.462
 PVT Station: 1+757.337
 Grade in(%): -0.33%
 Grade out(%): 0.30%
 Curve Length: 31.750m
 K: 50.00
 Design Speed: 100

Design Criteria:

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Minimum K for Headlight Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

10 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 1+915.693
 PVI Station: 1+945.696
 PVT Station: 1+975.698
 Grade in(%): 0.30%
 Grade out(%): -0.30%
 Curve Length: 60.005m
 K: 100.00
 Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance: -1.000m Cleared


Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

11 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 2+339.126
 PVI Station: 2+412.495
 PVT Station: 2+485.864
 Grade in(%): -0.30%
 Grade out(%): -5.54%
 Curve Length: 146.738m


S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

K:	28.00	
Design Speed:	60	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

Vertical Alignment: A_AS04C_QP

1 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+193.376	
PVI Station:	0+200.147	
PVT Station:	0+206.917	
Grade in(%):	0.56%	
Grade out(%):	0.29%	
Curve Length:	13.541m	
K:	50.00	
Design Speed:	30	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

2 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	0+528.277
PVI Station:	0+543.187
PVT Station:	0+558.098
Grade in(%):	0.29%
Grade out(%):	-0.30%
Curve Length:	29.821m
K:	50.00
Design Speed:	30

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared

Design Checks:


Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared
---	--	---------

3 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	0+728.306
PVI Station:	0+748.735
PVT Station:	0+769.165
Grade in(%):	-0.30%
Grade out(%):	1.06%
Curve Length:	40.859m
K:	30.00
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
---	---------	---------

S.S. 130 "Iglesiente"		
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

4 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 0+891.324
 PVI Station: 0+940.733
 PVT Station: 0+990.142
 Grade in(%): 1.06%
 Grade out(%): -0.92%
 Curve Length: 98.818m
 K: 50.00
 Design Speed: 100

Design Criteria:


Minimum K for Stopping Sight
 Distance: -1.000m Cleared
 Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

5 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 1+023.789
 PVI Station: 1+044.260
 PVT Station: 1+064.732
 Grade in(%): -0.92%
 Grade out(%): 0.45%
 Curve Length: 40.943m
 K: 30.00
 Design Speed: 65

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

6 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 1+220.110
 PVI Station: 1+254.800
 PVT Station: 1+289.491
 Grade in(%): 0.45%
 Grade out(%): -0.94%
 Curve Length: 69.381m
 K: 50.00
 Design Speed: 65

Design Criteria:


Minimum K for Stopping Sight
 Distance: -1.000m Cleared
 Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

7 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 1+355.540
 PVI Station: 1+371.258
 PVT Station: 1+386.976
 Grade in(%): -0.94%
 Grade out(%): -0.31%

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA316 CA351	Relazione tecnica sul progetto stradale	


Curve Length:	31.435m	
K:	50.00	
Design Speed:	20	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

8 Sag Curve:Parabolic

PVC Station:	1+605.999	
PVI Station:	1+620.977	
PVT Station:	1+635.954	
Grade in(%):	-0.31%	
Grade out(%):	0.69%	
Curve Length:	29.955m	
K:	30.00	
Design Speed:	20	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

9 Crest Curve:Parabolic

PVC Station:	1+892.146
PVI Station:	1+911.807
PVT Station:	1+931.468

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Grade in(%): 0.69%

Grade out(%): -0.30%

Curve Length: 39.322m

K: 40.00

Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight
Distance: -1.000m Cleared

Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
(B+C+D+E+Fe+Fu)

10 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 2+109.516

PVI Station: 2+133.863

PVT Station: 2+158.209

Grade in(%): -0.30%

Grade out(%): 0.31%

Curve Length: 48.694m

K: 80.00

Design Speed: 100


Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
(B+C+D+E+Fe+Fu)

11 Crest Curve:Parabolic

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		 GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

PVC Station:	2+350.276
PVI Station:	2+382.248
PVT Station:	2+414.219
Grade in(%):	0.31%
Grade out(%):	-0.40%
Curve Length:	63.943m
K:	90.00
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Passing Sight Distance:	-1.000m	Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared
---	--	---------

12 Sag Curve:Parabolic


PVC Station:	2+449.605
PVI Station:	2+471.410
PVT Station:	2+493.216
Grade in(%):	-0.40%
Grade out(%):	0.33%
Curve Length:	43.611m
K:	60.00
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
---	---------	---------

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
--------------------------------	--	---------

S.S. 130 "Iglesiente"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Visibilità per l'arresto - Cat.
(B+C+D+E+Fe+Fu)

13 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 2+577.304
PVI Station: 2+592.924
PVT Station: 2+608.544
Grade in(%): 0.33%
Grade out(%): 0.85%
Curve Length: 31.240m
K: 60.00
Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight
Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:


Rv minimo - Raccordi Concavi -
Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
(B+C+D+E+Fe+Fu)

14 Crest Curve:Parabolic

PVC Station: 2+674.668
PVI Station: 2+739.875
PVT Station: 2+805.082
Grade in(%): 0.85%
Grade out(%): -0.52%
Curve Length: 130.414m
K: 95.00
Design Speed: 100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight
Distance: -1.000m Cleared

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Minimum K for Passing Sight Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

15 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 2+835.961
 PVI Station: 2+861.759
 PVT Station: 2+887.558
 Grade in(%): -0.52%
 Grade out(%): 0.51%
 Curve Length: 51.598m
 K: 50.00
 Design Speed: 80

Design Criteria:


Minimum K for Headlight Sight
 Distance: -1.000m Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

16 Sag Curve:Parabolic

PVC Station: 3+064.148
 PVI Station: 3+077.218
 PVT Station: 3+090.288
 Grade in(%): 0.51%
 Grade out(%): 1.38%
 Curve Length: 26.140m
 K: 30.00
 Design Speed: 80

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu da km 3+000 a 15+600		
CA316 CA351	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
---	---------	---------

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Concavi -		
Visibilità per l'arresto - Cat.		Cleared
(B+C+D+E+Fe+Fu)		
