

Nuova S.S.125/133bis "Olbia-Palau"
Tratta Arzachena Nord – Palau,
Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 – 1° stralcio, fino a Palau.

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA366

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

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. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma A15138)

RESPONSABILE SIA:

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

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Francesco Ruggieri

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO STRADALE

RELAZIONE TECNICA STRADALE



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CA366_T00PS00TRARE01_A			
DPCA0366	D 22	CODICE ELAB.	T00PS00TRARE01	A	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	MAGGIO 2024	V.FIMIANI	V.FIMIANI	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica stradale	

INDICE

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2
2.1	ASSE CA366_AP01.....	2
2.2	ASSE CA366_AP02.....	3
2.3	ADEGUAMENTO TRATTO FINALE CIRCONVALLAZIONE DI ARZACHENA.....	5
2.4	VIABILITÀ SECONDARIE	7
3	DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE VIABILITÀ DI PROGETTO	8
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
5	SEZIONI TIPO.....	11
5.1	ASSI CA366_AP01 e CA366_AP02	11
5.2	ADEGUAMENTO TRATTO FINALE CIRCONVALLAZIONE DI ARZACHENA.....	13
5.3	STRADE SECONDARIE	13
6	VERIFICHE DELLA RISPONDENZA AL D.M. 05/11/2001	16
6.1	DIAGRAMMI DI VELOCITÀ.....	16
6.1.1	Asse CA366_AP01	17
6.1.2	Asse CA366_AP02.....	17
6.1.3	Adeguamento circonvallazione di Arzachena	18
6.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	18
6.2.1	Rettifili	18
6.2.2	Curve circolari	18
6.2.3	Curve a raggio variabile.....	19
6.2.4	Verifiche planimetriche	21
6.2.4.1	Asse CA366_AP01	21
6.2.4.2	Asse CA366_AP02	24
6.2.4.3	Adeguamento della Circonvallazione nei pressi di Arzachena.....	32
6.2.5	Allargamento della carreggiata in curva.....	34
6.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO	34
6.3.1	Livellette	34
6.3.2	Raccordi verticali	35
6.3.3	Verifiche altimetriche	36
6.3.3.1	Asse CA366_AP01	36
6.3.3.2	Asse CA366_AP02	39
6.3.3.3	Adeguamento circonvallazione di Arzachena	46

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica stradale	

6.4	PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA	47
6.5	VERIFICHE DI VISIBILITÀ	48
6.5.1	Distanza di visibilità per l'arresto.....	48
6.5.1.1	Asse CA366_AP01	49
6.5.1.2	Asse CA366_AP02	49
6.5.1.3	Adeguamento circonvallazione di Arzachena	49
6.5.2	Distanza di visibilità per il sorpasso	50
6.5.2.1	Corsie aggiuntive di sorpasso	51
6.5.2.1.1	Considerazioni sull'intero itinerario della variante alla SS125.....	52
6.5.2.1.2	Verifica di sicurezza corsia supplementare asse CA366_AP01	53
6.6	COORDINAMENTO PLANO-ALTIMETRICO.....	54
6.7	LIVELLO DI SERVIZIO.....	55
6.8	VERIFICHE DI INSCRIVIBILITÀ PER I MEZZI PESANTI.....	56
6.8.1	Adeguamento circonvallazione di Arzachena	56
7	INTERSEZIONI	57
7.1	CRITERI DI PROGETTO E VERIFICA DELLE INTERSEZIONI.....	57
7.1.1	Geometria e verifiche per le rotatorie.....	58
7.1.2	Visibilità delle intersezioni a raso	59
7.2	ROTATORIA 1 - ROT01.....	60
7.2.1	Descrizione.....	60
7.2.2	Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006	61
7.2.2.1	Verifiche geometriche	61
7.3	ROTATORIA 2 – ROT02	62
7.3.1	Descrizione.....	62
7.3.2	Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006	63
7.3.2.1	Verifiche geometriche	63
7.4	ROTATORIA 3.....	65
7.4.1	Descrizione.....	65
7.4.2	Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006	66
7.4.2.1	Verifiche geometriche	66
7.5	ROTATORIA ESISTENTE A PALAU.....	68
7.5.1	Descrizione.....	68
7.5.2	Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006	69
7.5.2.1	Verifiche geometriche	69

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica stradale	

7.6	INTERSEZIONE A RASO Km 3+500 CA366_AP02	72
8	VIABILITA' SECONDARIE	73
8.1	CA366-01_AS_E00.....	73
8.2	CA366-01_AS_E01.....	74
8.3	CA366-01_AS_E14.....	75
8.4	CA366-01_AS_E20.....	77
8.5	CA366-02_AS_E00 – AS_E01.....	79
8.6	CA366-02_AS_E04-E05-09	80
8.7	CA366-02_AS_E16-23	82
8.8	CA366-02_AS_E24.....	83
8.9	CA366-02_AS_E25.....	84
8.9.1	Inversione marcia zona centrale elettrica ENEL	86
8.10	CA366-02_AS_E31.....	87
8.10.1	Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti	88
9	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	89
9.1	PREMESSA.....	89
9.2	METODO AASHTO	89
9.2.1	Valutazione del traffico veicolare	89
9.2.2	Numero dei passaggi di veicoli commerciali previsto alla fine della "Vita utile"	90
9.2.3	Indice Strutturale (o Structural Number) SN della pavimentazione	92
9.2.4	Affidabilità percentuale R1 e fattore di Affidabilità Zr.....	95
9.2.5	Portanza del sottofondo.....	95
9.2.6	Numero massimo di passaggi di assi equivalenti da 8,2 ton.	96
9.2.7	Verifica della pavimentazione – Fattore di sicurezza a fatica FS.....	96
9.3	ASSE PRINCIPALE E ROTATORIE	97
9.4	STRADE SECONDARIE	99
10	ALLEGATI.....	102
10.1	ASSE CA366_AP01.....	102
10.1.1	Tabulato di tracciamento	102
10.1.2	Profilo longitudinale – dati.....	105
10.2	ASSE CA366_AP02.....	107
10.2.1	Tabulato di tracciamento planimetrico	107
10.2.2	Profilo longitudinale – dati.....	115

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica stradale</i>	

10.3 ADEGUAMENTO CIRCONVALLAZIONE ARZACHENA	120
10.3.1 Tabulato di tracciamento planimetrico	120
10.3.2 Profilo longitudinale – dati.....	124

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

1 **PREMESSA**

L'intervento di cui al presente Progetto Definitivo si inserisce nel più ampio programma di miglioramento della S.S.125, S.S. 133 e S.S. 133bis nel tratto Olbia dall'innesto S.P. 16 per Golfo Aranci – Arzachena – Palau – Santa Teresa di Gallura, ed è ricompreso nel primo programma per le infrastrutture strategiche di Legge Obiettivo (CIPE 121/2001).

Il progetto si articola in due tratte tra loro distinte e separate che, una volta realizzate, garantiranno la riconnessione, a Sud in corrispondenza di Arzachena e a Nord in corrispondenza di Palau, dell'intera variante alla SS125 alla rete stradale esistente. In particolare:

- La prima tratta (asse CA366_AP01) inizierà dalla rotatoria esistente in corrispondenza della Circonvallazione di Arzachena, che incrocia la S.S. 427, e terminerà in corrispondenza della nuova rotatoria prevista in asse alla SP115 (Rotatoria Arzachena Nord – ROT01). Il tracciato sarà tutto in variante rispetto a quello della SS125 esistente, poiché nel tratto interessato quest'ultima presenta una cospicua tortuosità ed acclività, cui si aggiungono problematiche di visibilità dovute ad alcune curve di raggio ridotto. Sono inoltre presenti numerosi accessi a fondi agricoli ai lati della strada, non sempre regolamentati o a distanza di sicurezza da curve ecc. La statale inoltre, attraversa l'abitato di Arzachena, con situazioni tali da far assumere all'arteria le caratteristiche di una strada urbana.
- La seconda tratta (asse CA366_AP02) avrà inizio in corrispondenza della prevista nuova rotatoria ubicata al km 351 della SS125 attuale (ROT02) e termine in corrispondenza della rotatoria esistente per Palau. Essa sarà realizzata alternando tratti in variante (generalmente in affiancamento alla SS125 esistente) a tratti in adeguamento con limitate rettifiche di tracciato. La tratta è caratterizzata dalla presenza di numerosi accessi, che saranno regolamentati prevedendo viabilità complanari in destra e sinistra dell'asse principale, usufruendo ove possibile del sedime della SS125 esistente.

E' previsto inoltre l'adeguamento di un breve tratto della Circonvallazione esistente in corrispondenza dell'abitato di Arzachena mediante una rettifica localizzata di tracciato per garantire migliori condizioni di sicurezza.

E' prevista infine la realizzazione di tutta una serie di viabilità secondarie per riconnettere fondi agricoli, manufatti, abitazioni etc. alla rete di strade vicinali esistente, la cui fruibilità è stata compromessa dalla realizzazione della variante alla SS125. Alcune di queste, inoltre, svolgeranno anche la funzione di complanari, come già accennato.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 ASSE CA366_AP01

L'asse CA366_AP01 ha uno sviluppo complessivo di 2519 m. circa. L'origine è in corrispondenza della rotatoria esistente ad Arzachena Nord (ROT00) e termina nella nuova rotatoria sulla SP115 (ROT01), già prevista nell'ambito del progetto del tratto centrale del nuovo itinerario (CA151), di cui costituisce il quarto braccio. Dal punto di vista normativo esso è da considerarsi a tutti gli effetti un nuovo tracciato e pertanto rispetterà tutti i criteri compositivi di cui al DM 05/110/2001.

Il nuovo tracciato interseca alcune viabilità secondarie, che saranno adeguatamente ricollegate (CV01).

Lungo il suo sviluppo l'asse interseca alcuni corsi d'acqua minori, che saranno superati in viadotto o intercettati mediante tombini idraulici.

In uscita dalla rotatoria ROT00 il tracciato, in rilevato, presenta un breve rettilineo seguito da una curva in destra che immette in un secondo rettilineo il quale, a partire dalla pk 0+440.70, prosegue in viadotto (VI01) fino alla pk 0+770.40. Immediatamente dopo il viadotto VI01 il tracciato, ancora in rettilineo, scavalca la linea ferroviaria Sassari – Tempio Pausania – Palau e prosegue, in rilevato, fino alla pk 1+159.00, dove inizia il viadotto VI02, che termina alla pk 1+499.00. Le ultime quattro campate del viadotto sono in curva, ancora in destra. Immediatamente dopo il VI02, il tracciato alterna tratti in trincea ad altri in rilevato e, dalla pk 2+102.00 circa, è in rettilineo. Alla pk 2+425.00 il tracciato è nuovamente in viadotto (VI03) fino alla pk 2+470.00, per terminare in rilevato alla pk 2+518.70, in corrispondenza della rotatoria ROT01.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato è caratterizzato da un primo tratto in salita al 5.50 % (vertice alla pk 0+769 circa), cui segue una breve livelletta in discesa allo 0.93%, (vertice alla pk 1+514 circa), a sua volta seguito da una livelletta in salita, ancora allo 0.93%.

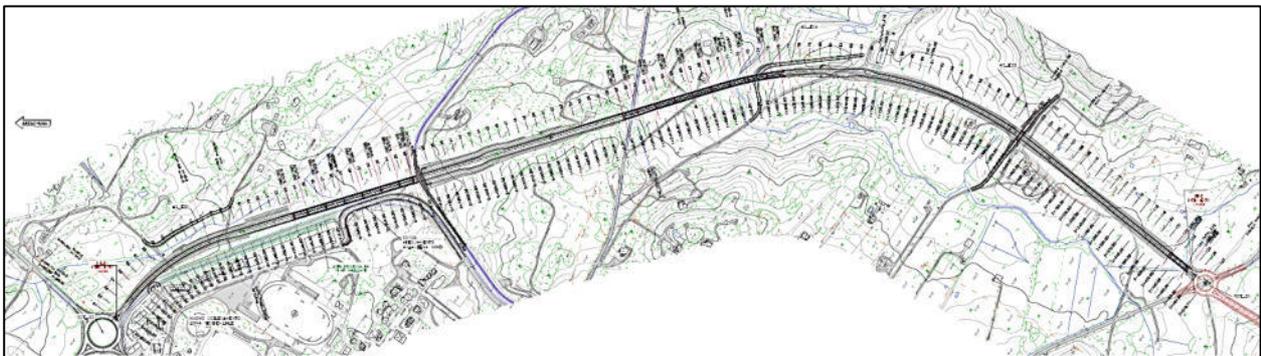


Figura 1. Asse CA366_AP01.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

DATI DI PROGETTO

Lunghezza tracciato L = 2518.71 m.

Piattaforma stradale Extraurbana secondaria tipo C1 ($60 \leq V_P \leq 100$ km/h);

Svincoli: n = 2 intersezioni a rotatoria (ROT00 esistente e ROT01 già prevista in altro appalto)

Opere D'Arte Principali:

- Viadotti n°3 L_{tot} = 645.00 m
- Gallerie Artificiali: n°1 L_{tot} = 12.50 m
- Cavalcavia: n°1 L_{tot} = 20.00 m

Le opere d'arte principali sono le seguenti:

PONTI	Progressiva spalla A	Progressiva spalla B	Lunghezza (m)
VI01 - VIADOTTO ARZACHENA	0+440.70	0+700.70	260.00
VI02- VIADOTTO MAMELI	1+159.00	1+499.00	340.00
VI03 - VIADOTTO RIO PATRUALI	2+425.00	2+470.00	45.00
CAVALCAFERROVIA			Lunghezza
GA01	0+709.20	0+721.70	12.50
CAVALCAVIA			Lunghezza
CV01	2+025.67		20.00

2.2 ASSE CA366_AP02

L'asse CA366_AP02 ha uno sviluppo complessivo di 3692 m. circa. L'origine è in corrispondenza della nuova rotatoria (ROT02) già prevista al km 351 della SS125 attuale nell'ambito del progetto del tratto centrale del nuovo itinerario (CA151) e termine in corrispondenza della rotatoria esistente per Palau.

Il tracciato alterna tratti in variante (generalmente in affiancamento alla SS125 esistente) a tratti in adeguamento (con limitate rettifiche di tracciato). In ogni caso, dal punto di vista normativo, AP02 è stato considerato come un nuovo tracciato e pertanto rispetterà i criteri compositivi di cui al DM 05/110/2001.

Il nuovo tracciato interseca alcune viabilità secondarie, che saranno adeguatamente ricollegate (CV02).

Lungo il suo sviluppo l'asse interseca alcuni corsi d'acqua minori, che saranno superati in viadotto o intercettati mediante tombini idraulici.

Dall'origine fino alla pk 1+080.00 circa il tracciato è in variante piano-altimetrica, in destra rispetto alla SS125 esistente. Nel tratto successivo, fino alla pk 1+760.00 circa, il tracciato è in adeguamento in sede, conservando il ciglio destro e ampliando in sinistra la nuova piattaforma. Da quest'ultima progressiva e fino alla pk 2+438.00 circa il tracciato torna ad essere in variante piano altimetrica, questa volta in sinistra della SS125 esistente. Alla pk 2+438.00 circa è prevista la realizzazione di nuova rotatoria a quattro

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

bracci (ROT03) in sostituzione dell'intersezione a raso attualmente presente sulla SS125 per il collegamento con la SP98. Dalla rotatoria il tracciato è nuovamente in variante rispetto alla SS125 esistente, in affiancamento stretto a destra a quest'ultima. La variante passa infine da destra a sinistra tra le pk 3+080.00 e 3+360.00, terminando in corrispondenza della rotatoria esistente di Palau alla pk 3+691.80 circa.

In uscita dalla rotatoria ROT02 il tracciato, in rilevato, presenta un breve rettilo che, alla pk 0+106.00 prosegue in viadotto (VI04), che termina alla pk 0+246.00. Tre delle quattro campate del viadotto ricadono in curva (sinistrorsa). Alla pk 0+475.79 il tracciato è nuovamente in rettilo, prima in rilevato e successivamente in trincea. Al termine del rettilo è presente una curva in dx, che immette nel tratto in adeguamento, sostanzialmente tutto in rettilo e a raso. Il tracciato, ora a mezza costa, prosegue con una curva in sx, cui segue immediatamente una in dx. per poi terminare in rettilo e in rilevato fino alla rotatoria ROT03. Tra le due curve è presente un viadotto (VI05) tra le pk 1+996.00 e 2+036.00. Il tracciato riparte da con un lungo rettilo, a raso, seguito da una curva in sx che prosegue, dopo un breve rettilo, con una in dx in trincea, al termine della quale si trova l'ultimo viadotto (VI06) compreso tra le pk 3+595.00 e 3+635.00. Il tracciato termina alla pk 3+691.80 circa in rilevato basso.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato è caratterizzato inizialmente da un consistente tratto in discesa, (2.00 % e vertice alla pk 0+315 circa, -1.21% e vertice alla pk 0+745.00 circa, -0.30% e vertice alla pk 1+291.00 circa), cui segue una breve livelletta in salita allo 0.40%, (vertice alla pk 1+731 circa), per poi proseguire ancora in discesa fino alla rotatoria ROT03, (-5.63 % e vertice alla pk 2+042.00 circa, -1.29% e vertice alla pk 2+397.00 circa). In uscita dalla rotatoria, dopo un breve tratto a -2.00 %, il profilo presenta un lungo tratto coperto da un raccordo verticale convesso con R=35000 m. (vertice alla pk 2+762.00 circa) cui segue una livelletta in discesa, prima a -0.77% e poi a -0.82% (vertice alla pk 3+560.00 circa) cui segue l'ultima livelletta, in salita, al 2.51% che immette nella rotatoria di Palau.

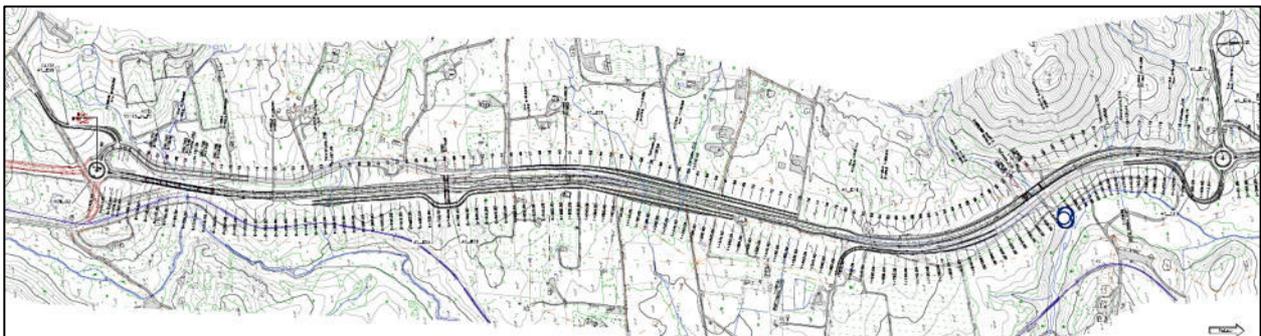


Figura 2. Asse CA366_AP02 – Tratto ROT02 – ROT03

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

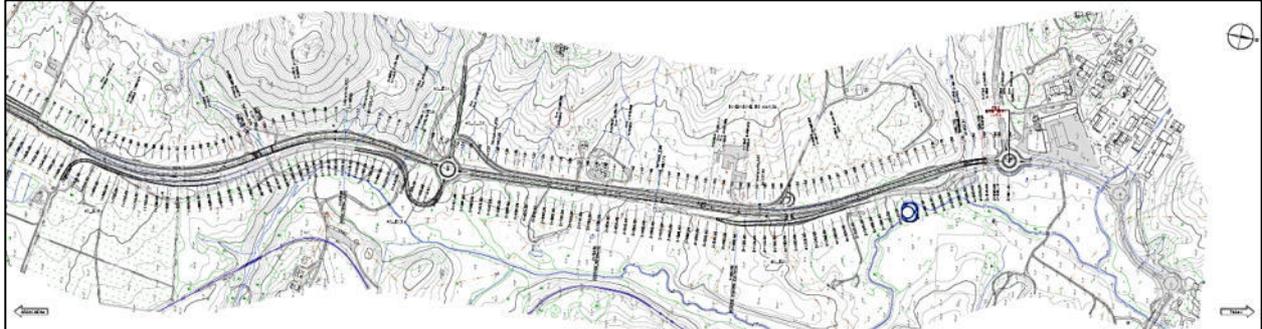


Figura 3. Asse CA366_AP02 – Tratto ROT03 – Rotatoria Palau

DATI DI PROGETTO

Lunghezza tracciato L = 3691.84 m.

Piattaforma stradale Extraurbana secondaria tipo C1 ($60 \leq V_P \leq 100$ km/h);

Svincoli: n = 3 intersezioni a rotatoria (ROT02 già prevista in altro appalto, ROT03 e rotatoria Palau esistente).

Opere D'Arte Principali:

- Viadotti n°3 L_{tot} = 220.00 m
- Cavalcavia n°1 L_{tot} = 20.00 m

Le opere d'arte principali sono le seguenti:

PONTI	Progressiva spalla A	Progressiva spalla B	Lunghezza (m)
VI04 - VIADOTTO SURRAU	0+106.00	0+246.00	140.00
VI05 - VIADOTTO LISCIA	1+994.00	2+034.00	40.00
VI06 - VIADOTTO MALTINEDDU	3+595.00	3+635.00	40.00
CAVALCAVIA			Lunghezza
CV02	0+740.00		20.00

2.3 ADEGUAMENTO TRATTO FINALE CIRCONVALLAZIONE DI ARZACHENA

L'intervento di adeguamento previsto si trova lungo la Circonvallazione di Arzachena ed ha uno sviluppo complessivo di 580.00 m. circa.

Attualmente questa viabilità s'allaccia alla rotatoria esistente di Arzachena con un rettilineo, che nel progetto si prevede di dismettere rinaturalizzandone l'area, dato che il nuovo asse (CA366_AP01) partirà ancora dalla rotatoria esistente, ma si troverà ad Ovest rispetto all'attuale rettilineo della Circonvallazione.

Questa modifica comporterà che la parte residua della circonvallazione sia collegata alla rete cittadina all'altezza di via P. De Muro. Gli utenti provenienti da nord, quindi, si troverebbero a percorrere un tratto di

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

circonvallazione costituito da una prima curva in sinistra, di raggio $R=165$ m., seguita da un brevissimo rettilo e da una seconda curva (ancora in sinistra) di raggio notevolmente inferiore, intorno ai 24.00 m. Questa configurazione genera una potenziale situazione di pericolo poiché, in uscita dalla curva di raggio $R=165$ m., percorsa ad una $V_P \cong 67$ km/h, gli utenti non avrebbero lo spazio necessario per decelerare e affrontare a velocità di sicurezza la curva di raggio $R=24$ m.

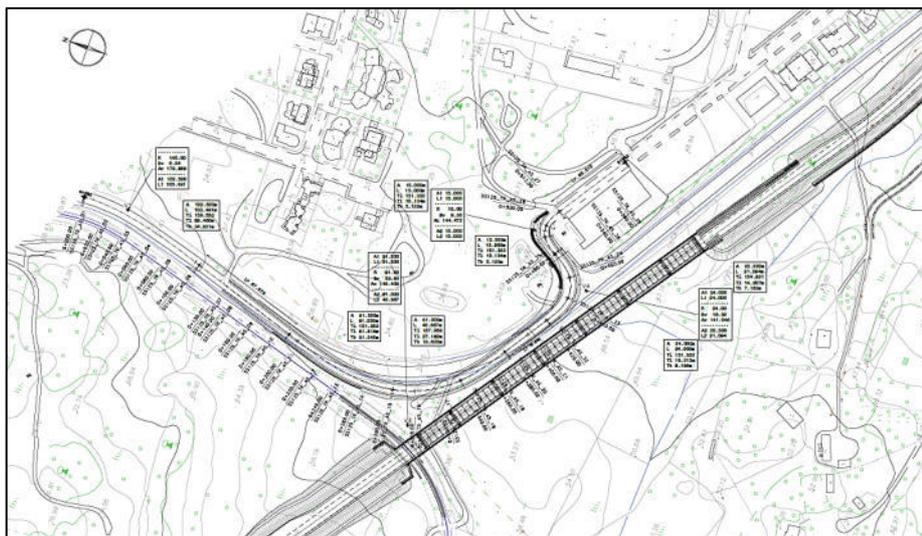


Figura 4 - Adeguamento tratto finale della circonvallazione di Arzachena

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

L'intervento è stato quindi finalizzato ad un miglioramento delle prestazioni di sicurezza del breve tratto di circonvallazione interessato. Esso è consistito in una rettifica della curva di raggio $R=165$ m., il cui raggio è stato portato a $R=90.00$ m. (abbassandone quindi la velocità di progetto a $V_P = 54$ km/h) e inserendo clotoidi di parametro adeguato, consentendo quindi l'inserimento di un rettilo di lunghezza realmente apprezzabile dall'utenza prima della seconda curva. Il raggio di quest'ultima è rimasto invariato ($R=24.00$ m.), ma sono state inserite clotoidi adeguate e verificato l'inserimento in curva per i veicoli pesanti. E' stato inoltre rivisto l'imbocco su via De Muro in corrispondenza del supermercato predisponendo allargamenti per favorire l'uscita dei mezzi commerciali dall'area dello stesso.

Gli elementi planimetrici di tracciato sono stati inseriti cercando di rispettare le indicazioni del DM 05/11/2001, anche se ciò non è stato sempre possibile a causa dei vincoli presenti.

Non sono previste opere d'arte.

DATI DI PROGETTO

Lunghezza tracciato $L = 582.87$ m.

Piattaforma stradale Extraurbana locale tipo F1 ($40 \leq V_P \leq 100$ km/h);

2.4 VIABILITÀ SECONDARIE

Per la realizzazione della nuova infrastruttura è stato necessario prevedere alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori.

Altre viabilità secondarie sono state previste incrementare gli standard di sicurezza mediante la razionalizzazione degli accessi, limitandone il numero e concentrandoli in posizioni in cui sono garantite idonee condizioni di sicurezza.

Tutte queste viabilità saranno a destinazione particolare e quindi non caratterizzabili per mezzo del parametro "velocità di progetto":

Per maggiori dettagli si consulti il Capitolo 8 di questa relazione e gli elaborati grafici di progetto.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

3 DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE VIABILITÀ DI PROGETTO

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 principali	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete DM 05/11/2001	L [m]
CA366_AP01	C - Strade extraurbane secondarie	Rete secondaria	2518.711
CA366_AP02	C - Strade extraurbane secondarie	Rete secondaria	3692.24
ADEG. CIRCONVALL.	C - Strade extraurbane secondarie	Rete secondaria	579.59

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete DM 05/11/2001	L [m]
AP01			
AS E00	F – Strada locale	Rete locale	36.80
AS E01	F – Strada locale	Rete locale	224.32
AS E14	F – Strada locale	Rete locale	332.12
AS E20	F – Strada locale	Rete locale	271.46
AP02			
AS E00	F – Strada locale	Rete locale	63.66
AS E01	F – Strada locale	Rete locale	148.37
AS E04	F – Strada locale	Rete locale	911.84
AS E05	F – Strada locale	Rete locale	60.76
AS E09	F – Strada locale	Rete locale	619.53
AS E16	F – Strada locale	Rete locale	376.75
AS E23	F – Strada locale	Rete locale	298.93
AS E24	F – Strada locale	Rete locale	232.45
AS E25	F – Strada locale	Rete locale	771.96
AS E31	F – Strada locale	Rete locale	346.14

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 le viabilità secondarie individuate sono brevi tratti di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi o di strade vicinali.

Pertanto, dette viabilità (minori) possono 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.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4 **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”;

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<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 (G.U. n. 233 del 6.10.2011): "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

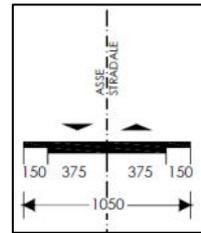
Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

5 SEZIONI TIPO

5.1 ASSI CA366_AP01 e CA366_AP02

Le caratteristiche geometriche di entrambi gli assi principali (CA366_AP01 e CA366_AP02) sono quelle di una strada di tipo **C1**, così come definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie).

La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia da m. 3.75, fiancheggiata da una banchina di 1.50 m. L'intervallo di velocità di progetto V_P è 60-100 km/h.



In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.50 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 triangolare. La scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

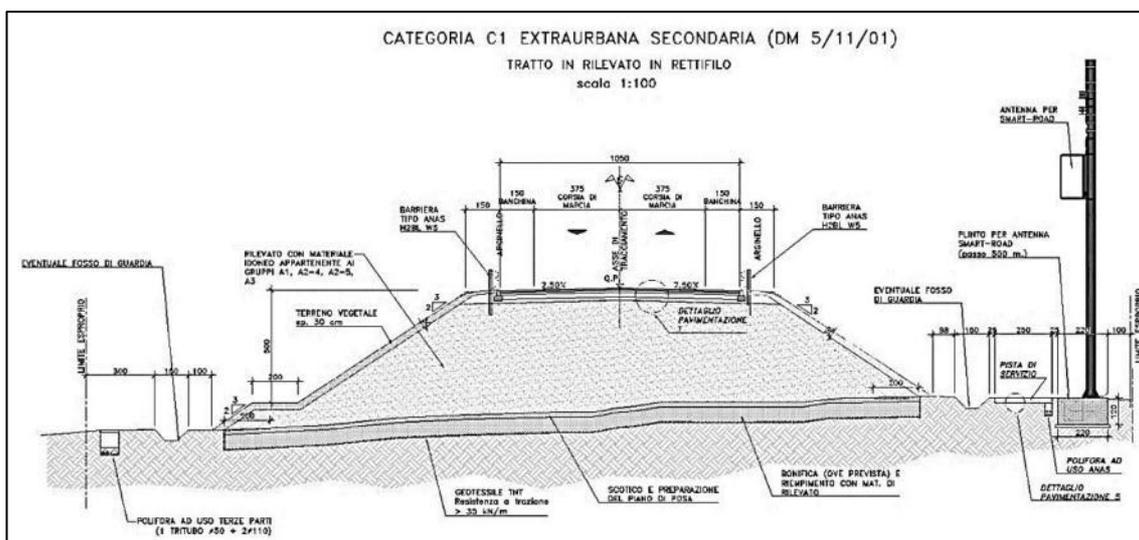


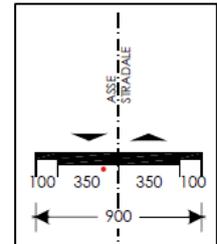
Figura 5. Sezione tipo C1 in rilevato.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2 ADEGUAMENTO TRATTO FINALE CIRCONVALLAZIONE DI ARZACHENA

La piattaforma stradale del tratto di adeguamento circonvallazione presso l'abitato di Arzachena è stata assimilata a una strada di tipo **F1**, così come definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie).

La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia da m. 3.50, fiancheggiata da una banchina di 1.00 m. L'intervallo di velocità di progetto V_P è 40-100 km/h.



Non ci sono tratti in rilevato. In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta triangolare. La scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

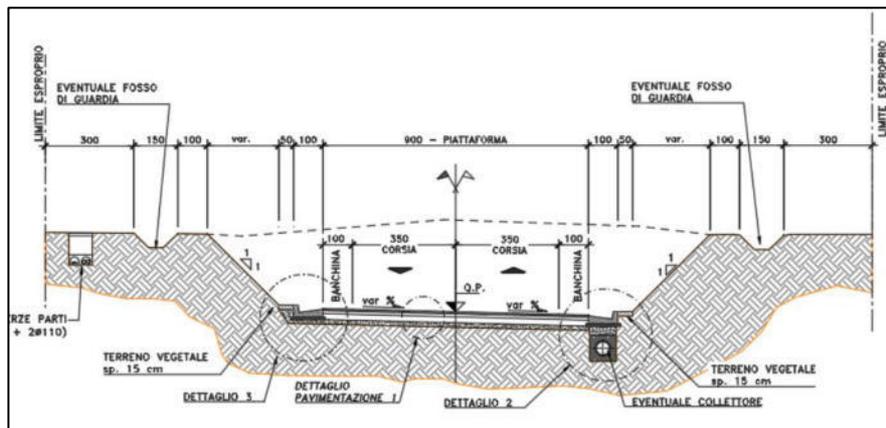


Figura 9. Adeguamento Circonvallazione Arzachena - Sezione tipo F1

5.3 STRADE SECONDARIE

Per la realizzazione della nuova infrastruttura è stato necessario prevedere alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori. Tutte queste viabilità sono a destinazione particolare e quindi non caratterizzabili per mezzo del parametro "velocità di progetto". Sono state previste due diverse tipologie di sezione tipo, in funzione delle dimensioni della viabilità preesistente deviata/riconnessa:

- Tipo 1: carreggiata da 4.00 m. con corsia da 3.50 m. fiancheggiata da banchine da 0.25 m.;
- Tipo 2: carreggiata da 6.50 m. con due corsie da 2.75 m. fiancheggiate da banchine da 0.50 m.
- Tipo 3: carreggiata da 9.00 m. con due corsie da 3.50 m. fiancheggiate da banchine da 1.00 m.

Gli elementi marginali saranno costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 0.75 m, contenuti da un cordolo in conglomerato cementizio. L'arginello sarà portato a 1.30 m. nel caso di posa in opera di barriere

di sicurezza.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma avrà una pendenza strutturale massima del 2/3.

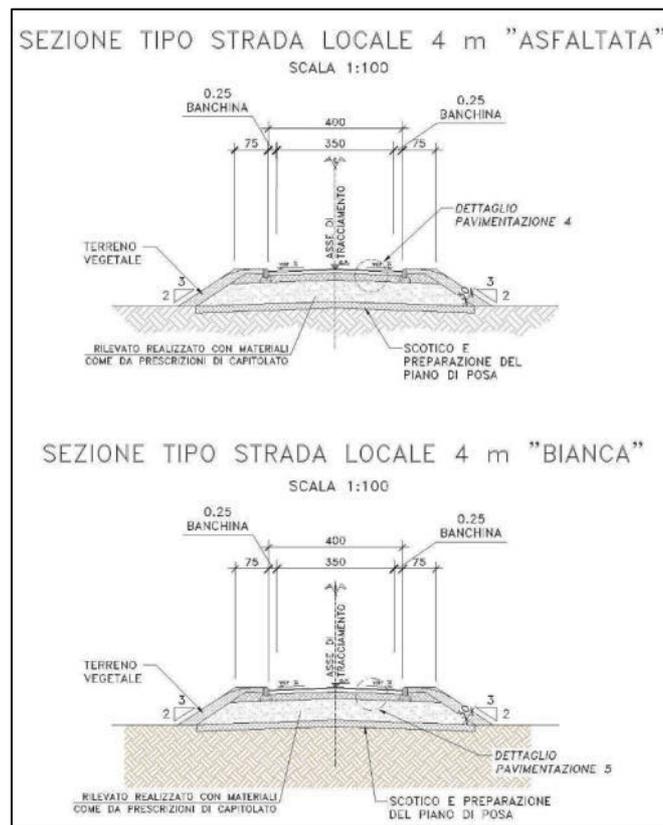


Figura 10. Sezione tipo strada secondaria tipo 1.



Figura 11. Sezione tipo strada secondaria tipo 2.

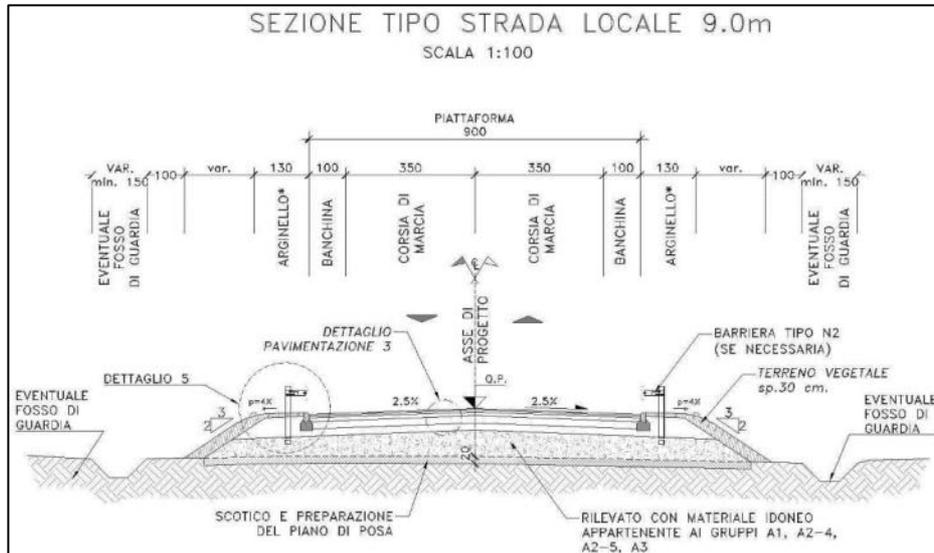


Figura 12. Sezione tipo strada secondaria tipo 3.

Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6 VERIFICHE DELLA RISPONDENZA 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).

6.1 DIAGRAMMI DI 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:

$$D_t \leq D_r$$

$$D_t \leq D_v$$

dove

- D_t 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 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);
- D_r 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;
- D_v è la distanza di visuale libera nel tratto che precede la curva circolare.

Il DM 05/11/2001 richiede inoltre che

- Per $V_{Pmax} \geq 100 \text{ km/h}$ (autostrade, strade extraurbane principali e secondarie) nel passaggio da tratti caratterizzati dalla V_{Pmax} a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h . Inoltre, fra due curve successive tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h , è consigliabile che non superi i 15 km/h .

La costruzione dei diagrammi di velocità non hanno rilevato criticità per quanto attiene la distanza di transizione D_t .

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.1.1 Asse CA366_AP01

Il diagramma presenta un primo tratto (in corrispondenza della rotatoria esistente di Arzachena ROT00), in cui la velocità di progetto si mantiene costante al valore di 30 km/h., per poi variare (con $a = 0.80 \text{ m/s}^2$) fino al valore massimo di $V_{p,max} = 100 \text{ km/h}$, che si mantiene poi costante fino all'approccio con la rotatoria ROT01, tratto in cui varia dal valore massimo fino a $V_P = 30 \text{ km/h}$.

Nel prospetto a lato è riportato l'andamento del diagramma di velocità.

Il tratto sarà adeguatamente segnalato mediante idonea segnaletica orizzontale e verticale, analogamente ai corrispondenti limiti di velocità, in conformità con le indicazioni del Codice della Strada.

Progressiva	Velocità di progetto
km	km/h
0+000.000	30
0+436.800	100
1+330.960	100
1+420.246	100
2+012.789	100
2+081.911	100
2+518.711	30

Si precisa che tutte le verifiche di normativa, con particolare riferimento a quelle di visibilità, sono state eseguite con riferimento all'andamento del diagramma di velocità sopra descritto.

6.1.2 Asse CA366_AP02

Il diagramma presenta un primo tratto (in corrispondenza della rotatoria ROT02), in cui la velocità di progetto si mantiene costante al valore di 30 km/h., per poi variare (con $a = 0.80 \text{ m/s}^2$) fino al valore massimo di $V_{p,max} = 100 \text{ km/h}$, che si mantiene poi costante fino all'approccio con la rotatoria ROT03, tratto in cui varia dal valore massimo fino a $V_P = 30 \text{ km/h}$.

In uscita dalla rotatoria ROT03 la velocità di progetto aumenta nuovamente (con $a = 0.80 \text{ m/s}^2$) fino al valore massimo di $V_{p,max} = 100 \text{ km/h}$, per poi mantenersi costante fino all'approccio con la rotatoria di Palau, in corrispondenza della quale essa si abbassa a $V_P = 30 \text{ km/h}$.

Nel prospetto a lato è riportato l'andamento del diagramma di velocità.

Entrambe le sub-tratte saranno adeguatamente segnalate mediante idonea segnaletica orizzontale e verticale, analogamente ai corrispondenti limiti di velocità, in conformità con le indicazioni del Codice della Strada.

Si precisa che tutte le verifiche di normativa, con particolare riferimento a quelle di visibilità, sono state eseguite con riferimento all'andamento del diagramma di velocità sopra descritto.

Progressiva	Velocità di progetto
km	km/h
0+000.000	30.00
0+463.850	100.00
1+623.029	100.00
1+655.676	96.56
1+925.352	96.56
1+957.999	100.00
1+973.690	100.00
2+412.540	30.00
2+659.670	30.00
2+901.390	100.00
3+592.870	100.00
3+691.844	30.00

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.1.3 Adeguamento circonvallazione di Arzachena

Questo diagramma è stato costruito a partire dalla velocità di progetto della curva num. 1 esistente, che ha un raggio $R=145$ m. cui corrisponde $V_P = 65$ km/h. Il suo andamento è condizionato dalla presenza delle curve num. 2 e 3, come risulta dal prospetto a lato.

Il tratto sarà adeguatamente segnalato mediante idonea segnaletica orizzontale e verticale, analogamente ai corrispondenti limiti di velocità, in conformità con le indicazioni del Codice della Strada.

Si precisa che tutte le verifiche di normativa, con particolare riferimento a quelle di visibilità, sono state eseguite con riferimento all'andamento del diagramma di velocità sopra descritto.

Progressiva km	Velocità di progetto km/h
0+000.030	65.38
0+001.941	65.38
0+108.243	80.46
0+282.972	53.59
0+336.620	53.59
0+341.519	54.52
0+441.954	30.00
0+458.214	30.00
0+470.319	33.93
0+495.054	25.34
0+504.356	25.34
0+582.457	47.56

6.2 ANDAMENTO PLANIMETRICO

6.2.1 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 rettilo 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 rettilo 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

6.2.2 Curve circolari

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

- Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001;
- Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettilo (L) che la precede:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

- ✓ 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, che il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona “buona”.

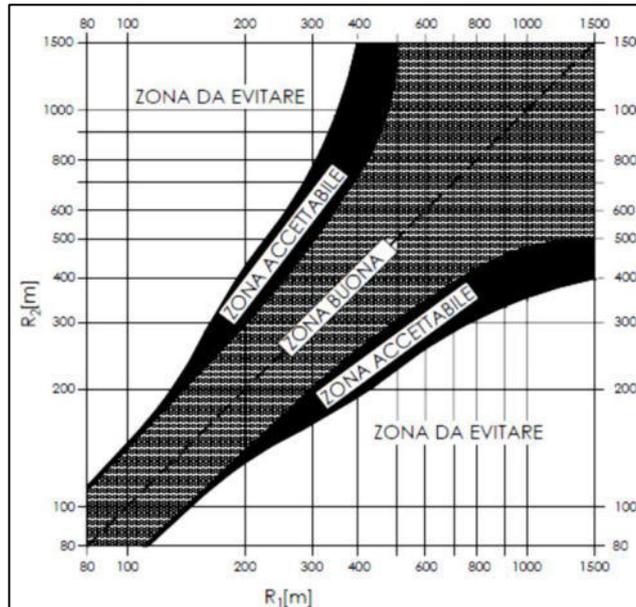


Figura 13. D.M. 05.11.2001 - Abaco figura 5.2.2.a.

- 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 $L_{c,min} \geq 2.5 \times v_P$ con v_P in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed $L_{c,min}$ in m.

6.2.3 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/s^3);

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

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

Trascurando il secondo termine dell'espressione del radicando e assumendo per il contraccolpo (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)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

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

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

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

$$A \leq R$$

Per i dati di tracciamento si faccia riferimento agli elaborati specifici.

Nel seguito si riportano le verifiche di normativa.

6.2.4 Verifiche planimetriche

6.2.4.1 Asse CA366_AP01

=====
 Analisi del tracciato secondo il DM 5.11.2001
 =====

Nome del tracciato: CA366_AP01
 =====

ID=1 Rettifilo, da progressiva 0+000 a 0+010 [Lunghezza=9.724m]

> Velocità = 31.6, Velocità massima = 30Km/h

> Punto Iniziale = (532088.529,4546526.446), Punto Finale =
 (532078.813,4546526.034)

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V = 695.25641025641$ m con
 $V = 31.6025641025641$ Km/h)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo
 ($R = 401 > L = 9.724$)

ID=2.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+010 a 0+550 [Lunghezza=44.778m, A=134]

> Velocità impostata = 82.2435897435897Km/h)

> Punto Iniziale = (532078.813,4546526.034), Punto Finale =
 (532034.054,4546524.967)

> Limitazione rollio verificata: $A = 134 \geq 131.931580569502$

> Limitazione contraccolpo verificata: $A = 134 \geq 113.390735690982$

> Limitazione contraccolpo semplificata *NON* verificata: $A = 134 < 0,021 \times V^2 =$
 142.044

> Criterio ottico verificato: $A = 134$ compreso in tra 133.667 e 401

ID=2.2 Curva circolare, da progressiva 0+550 a 0+258 [Lunghezza=203.136m, Raggio=401]

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Punto Iniziale = (532034.054,4546524.967), Punto Finale = (531840.187,4546577.93)

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 49.546m - spazio percorso in 2.5s a 71.3461538461538Km/h)

> Raggio MIN della curva OK (R=401m maggiore di R_min=118m per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

> Campo di utilizzo clotoidi verificato: A1/A2 = 134/165 = 0.812 compreso tra 2/3 e 3/2

ID=2.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+258 a 0+326 [Lunghezza=67.893m, A=165]

> Velocità impostata = 82.2435897435897Km/h)

> Punto Iniziale = (531840.187,4546577.93), Punto Finale = (531783.282,4546614.92)

> Limitazione rollio verificata: A = 165 >= 131.931580569502

> Limitazione contraccolpo verificata: A = 165 >= 113.390735690982

> Limitazione contraccolpo semplificata verificata: A = 165 >= 0,021 x V^2 = 142.044

> Criterio ottico verificato: A = 165 compreso in tra 133.667 e 401

ID=3 Rettifilo, da progressiva 0+326 a 1+331 [Lunghezza=1005.429m]

> Velocità = 100, Velocità massima = 100Km/h

> Punto Iniziale = (531783.282,4546614.92), Punto Finale = (530956.1,4547186.459)

> Lunghezza MIN del rettilineo OK (maggiore di 150m a 100Km/h)

> Lunghezza MAX del rettilineo OK (minore di 22*V=2200m con V=100Km/h)

> MIN(R1,R2) delle due curve collegate maggiore di 400m per rettilineo di lunghezza maggiore di 300m (R=401, L=1005.429)

ID=4.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 1+331 a 1+420 [Lunghezza=89.286m, A=250]

> Velocità impostata = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (530956.1,4547186.459), Punto Finale = (530883.751,4547238.754)

> Limitazione rollio verificata: A = 250 >= 172.819751957543

> Limitazione contraccolpo verificata: A = 250 >= 179.95463773394

> Limitazione contraccolpo semplificata verificata: A = 250 >= 0,021 x V^2 = 210

> Criterio ottico verificato: A = 250 compreso in tra 233.333 e 700

ID=4.2 Curva circolare, da progressiva 1+420 a 2+130 [Lunghezza=592.543m, Raggio=700]

> Punto Iniziale = (530883.751,4547238.754), Punto Finale = (530618.656,4547749.01)

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 69.444m - spazio percorso in 2.5s a 100Km/h)

> Raggio MIN della curva OK (R=700m maggiore di R_min=118m per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Campo di utilizzo clotoidi verificato: $A1/A2 = 250/250 = 1$ compreso tra 2/3 e 3/2

ID=4.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 2+130 a 2+102 [Lunghezza=89.286m, A=250]

> Velocità impostata = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (530618.656,4547749.01), Punto Finale = (530617.461,4547838.271)

> Limitazione rollio verificata: $A = 250 \geq 172.819751957543$

> Limitazione contraccollo verificata: $A = 250 \geq 179.95463773394$

> Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 250 \geq 0,021 \times V^2 = 210$

> Criterio ottico verificato: $A = 250$ compreso in tra 233.333 e 700

ID=5 Rettifilo, da progressiva 2+102 a 2+519 [Lunghezza=416.637m]

> Velocità = 100, Velocità massima = 100Km/h

> Punto Iniziale = (530617.461,4547838.271), Punto Finale = (530620.739,4548254.895)

> Lunghezza MIN del rettilineo OK (maggiore di 150m a 100Km/h)

> Lunghezza MAX del rettilineo OK (minore di $22 \times V = 2200m$ con $V=100Km/h$)

> MIN($R1,R2$) delle due curve collegate maggiore di 400m per rettilineo di lunghezza maggiore di 300m ($R=700, L=416.637$)

Dal tabulato si evince che il tracciato AP01 rispetta integralmente quanto prescritto dal DM 05/11/2001.

A scopo di confronto e di riepilogo è stata aggiunta una tabella di riepilogo dell'andamento planimetrico, con le relative verifiche di normativa.

AP01
VERIFICA GEOMETRIA PLANIMETRICA (5.3.2 - 5.3.3 - 5.3.4 del D.M. 2001)

Cat.	Tipo	V _{min}	V _{MAX}	R _{min}	R*	R _{2,5}	R'
		Km/h	Km/h	m	m	m	m
C	e	60	100	45	437	2186	5250

Curva N.	Verso	Transizione	Interposto (C/F/R)	R	Vp	qf	CURVE DI TRANSIZIONE										RETTIFILI					CURVE CIRCOLARI					NOTE											
							Clotoidi minima					Clotoidi e max	Val. Effettivo	Rapporto parametri	Rettilineo min./max.			Val. Effettivo	Raggio minimo			Sviluppato	Val. Effettivo	Allarg. Iscr. Curva														
							A _{C,min}	A [*] _{C,min}	A _{min,ott}	A _{min,Di}	A _R	A _{PROG}	VER		A _{1/A2}	A _{2/A1} (rett)	VER	L _{MAX}	L _{min}	L _{MAX,11}	Usa val. flessio	L _{PROG}	VER		R _{min,Vp}	L _R		R _{min,Lr}	VER	S _{Vmin}	S _{VPROG}	VER						
m	km/h	%	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m												
				R		40.0											X	2200	30	10.7	SI	9.7	X															
				1.A.1	401	40.0	7.0%	33.6	44.7	133.7	92.0	401.0	134.0	V																								
1	D			401	96.3	7.0%								0.81		V									45	1005	400	X	66.0	203.1	V							
				1.A.2	401	82.0	7.0%	141.2	112.5	133.7	131.7	401.0	165.0	V																								
				R		100.0									0.7	X		2200	150	33.2		1005.4	V															
				2.A.1	700	100.0	5.2%	210.0	180.0	233.3	172.8	700.0	250.0	V																								
2	D			700	100.0	5.2%								1.00		V									45	1005	400	X	69.4	592.5	V							
				2.A.2	700	100.0	5.2%	210.0	180.0	233.3	172.8	700.0	250.0	V																								
				R		100.0									1.2	V		2200	150	36.8		416.6	V															

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.2.4.2 Asse CA366_AP02

```

=====
Analisi del tracciato secondo il DM 5.11.2001
=====
Nome del tracciato: CA366_AP02
=====

```

```

ID=1 Rettifilo, da progressiva 0+000 a 0+150 [Lunghezza=150.059m]
  > Velocità = 49.94, Velocità massima = 30Km/h
  > Punto Iniziale = (530979.323,4554556.237), Punto Finale =
(531016.654,4554701.578)
  > Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 39.9385719363725m a
49.9385719363725Km/h)
  > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di 22*V=1098.6485826002m con
V=49.9385719363725Km/h)
  > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo
(R=900 > L=150.059)
ID=2.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+150 a 0+250 [Lunghezza=100m, A=300]
  > Velocità impostata = 100Km/h)
  > Punto Iniziale = (531016.654,4554701.578), Punto Finale =
(531039.731,4554798.865)
  > Limitazione rollio verificata: A = 300 >= 185.876302954411
  > Limitazione contraccollo verificata: A = 300 >= 182.297917620958
  > Limitazione contraccollo semplificata verificata: A = 300 >= 0,021 x V^2 = 210
  > Criterio ottico verificato: A = 300 compreso in tra 300 e 900
ID=2.2 Curva circolare, da progressiva 0+250 a 0+376 [Lunghezza=125.735m, Raggio=900]
  > Punto Iniziale = (531039.731,4554798.865), Punto Finale =
(531055.519,4554923.502)
  > Sviluppo della curva OK (maggiore di 59.714m - spazio percorso in 2.5s a
85.9874960254372Km/h)
  > Raggio MIN della curva OK (R=900m maggiore di R_min=118m per tipo strada='Cat. C
(Extraurbana Secondaria)')
  > Campo di utilizzo clotoidi verificato: A1/A2 = 300/300 = 1 compreso tra 2/3 e
3/2
ID=2.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+376 a 0+476 [Lunghezza=100m, A=300]
  > Velocità impostata = 100Km/h)
  > Punto Iniziale = (531055.519,4554923.502), Punto Finale =
(531057.431,4555023.47)

```

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Limitazione rollio verificata: $A = 300 \geq 185.876302954411$
 > Limitazione contraccollo verificata: $A = 300 \geq 182.297917620958$
 > Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 300 \geq 0,021 \times V^2 = 210$
 > Criterio ottico verificato: $A = 300$ compreso in tra 300 e 900
 ID=3 Rettifilo, da progressiva 0+476 a 0+919 [Lunghezza=443.054m]
 > Velocità = 100, Velocità massima = 100Km/h
 > Punto Iniziale = (531057.431,4555023.47), Punto Finale =
 (531057.696,4555466.524)
 > Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 150m a 100Km/h)
 > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \times V = 2200$ m con $V = 100$ Km/h)
 > MIN(R1,R2) delle due curve collegate maggiore di 400m per rettilineo di
 lunghezza maggiore di 300m (R=660, L=443.054)
 ID=4.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+919 a 0+992 [Lunghezza=73.333m, A=220]
 > Velocità impostata = 100Km/h)
 > Punto Iniziale = (531057.696,4555466.524), Punto Finale =
 (531059.097,4555539.834)
 > Limitazione rollio verificata: $A = 220 \geq 169.980391025945$
 > Limitazione contraccollo verificata: $A = 220 \geq 179.581692664832$
 > Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 220 \geq 0,021 \times V^2 = 210$
 > Criterio ottico verificato: $A = 220$ compreso in tra 220 e 660
 ID=4.2 Curva circolare, da progressiva 0+992 a 1+120 [Lunghezza=127.814m, Raggio=660]
 > Punto Iniziale = (531059.097,4555539.834), Punto Finale =
 (531078.544,4555665.958)
 > Sviluppo della curva OK (maggiore di 69.444m - spazio percorso in 2.5s a
 100Km/h)
 > Raggio MIN della curva OK (R=660m maggiore di $R_{min} = 118$ m per tipo strada='Cat. C
 (Extraurbana Secondaria)')
 > Campo di utilizzo clotoidi verificato: $A1/A2 = 220/220 = 1$ compreso tra 2/3 e
 3/2
 ID=4.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 1+120 a 1+193 [Lunghezza=73.333m, A=220]
 > Velocità impostata = 100Km/h)
 > Punto Iniziale = (531078.544,4555665.958), Punto Finale =
 (531099.289,4555736.285)
 > Limitazione rollio verificata: $A = 220 \geq 169.980391025945$
 > Limitazione contraccollo verificata: $A = 220 \geq 179.581692664832$
 > Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 220 \geq 0,021 \times V^2 = 210$
 > Criterio ottico verificato: $A = 220$ compreso in tra 220 e 660
 ID=5 Rettifilo, da progressiva 1+193 a 1+570 [Lunghezza=376.786m]

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Velocità = 100, Velocità massima = 100Km/h

> Punto Iniziale = (531099.289,4555736.285), Punto Finale = (531212.567,4556095.639)

> Lunghezza MIN del rettilineo OK (maggiore di 150m a 100Km/h)

> Lunghezza MAX del rettilineo OK (minore di $22 \cdot V = 2200m$ con $V=100Km/h$)

> MIN(R1,R2) delle due curve collegate maggiore di 400m per rettilineo di lunghezza maggiore di 300m (R=400, L=376.786)

ID=6.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 1+570 a 1+656 [Lunghezza=85.562m, A=185]

> Velocità impostata = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (531212.567,4556095.639), Punto Finale = (531235.354,4556178.066)

> Limitazione rollio verificata: $A = 185 \geq 145.296631451356$

> Limitazione contraccolpo verificata: $A = 185 \geq 181.09275065658$

> Limitazione contraccolpo semplificata *NON* verificata: $A = 185 < 0,021 \times V^2 = 210$

> Criterio ottico verificato: $A = 185$ compreso in tra 133.333 e 400

ID=6.2 Curva circolare, da progressiva 1+656 a 1+925 [Lunghezza=269.675m, Raggio=400]

> Punto Iniziale = (531235.354,4556178.066), Punto Finale = (531198.777,4556440.123)

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 67.053m - spazio percorso in 2.5s a 96.555811887075Km/h)

> Raggio MIN della curva OK (R=400m maggiore di $R_{min}=118m$ per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

> Campo di utilizzo clotoidi verificato: $A1/A2 = 185/182 = 1.016$ compreso tra $2/3$ e $3/2$

ID=6.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 1+925 a 2+800 [Lunghezza=82.81m, A=182]

> Velocità impostata = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (531198.777,4556440.123), Punto Finale = (531155.883,4556510.912)

> Limitazione rollio verificata: $A = 182 \geq 145.296631451356$

> Limitazione contraccolpo verificata: $A = 182 \geq 181.09275065658$

> Limitazione contraccolpo semplificata *NON* verificata: $A = 182 < 0,021 \times V^2 = 210$

> Criterio ottico verificato: $A = 182$ compreso in tra 133.333 e 400

ID=7 Rettifilo, da progressiva 2+800 a 2+100 [Lunghezza=1.398m]

> Velocità = 94.53, Velocità massima = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (531155.883,4556510.912), Punto Finale = (531155.117,4556512.082)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> rettilineo di flesso massimo consentito $((A1+A2)/12,5)$

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V = 2079.59929546076m$ con $V=94.5272407027618Km/h$)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R=300 > L=1.398$)

ID=8.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 2+100 a 2+120 [Lunghezza=110.413m, A=182]

> Velocità impostata = 94.2082223817337Km/h)

> Punto Iniziale = (531155.117,4556512.082), Punto Finale = (531100.532,4556607.868)

> Limitazione rollio verificata: $A = 182 \geq 122.132312993359$

> Limitazione contraccollo verificata: $A = 182 \geq 164.376928818561$

> Limitazione contraccollo semplificata *NON* verificata: $A = 182 < 0,021 \times V^2 = 186.379$

> Criterio ottico verificato: $A = 182$ compreso in tra 100 e 300

ID=8.2 Curva circolare, da progressiva 2+120 a 2+262 [Lunghezza=141.965m, Raggio=300]

> Punto Iniziale = (531100.532,4556607.868), Punto Finale = (531078.312,4556746.745)

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 53.238m - spazio percorso in 2.5s a 76.6622148341199Km/h)

> Raggio MIN della curva OK ($R=300m$ maggiore di $R_{min}=118m$ per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

> Campo di utilizzo clotoidi verificato: $A1/A2 = 182/125 = 1.456$ compreso tra $2/3$ e $3/2$

ID=8.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 2+262 a 2+314 [Lunghezza=52.083m, A=125]

> Velocità impostata = 54.0124294820718Km/h)

> Punto Iniziale = (531078.312,4556746.745), Punto Finale = (531085.362,4556798.331)

> Limitazione rollio verificata: $A = 125 \geq 92.4768511646457$

> Limitazione contraccollo verificata: $A = 125 \geq 38.6005482819046$

> Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 125 \geq 0,021 \times V^2 = 61.264$

> Criterio ottico verificato: $A = 125$ compreso in tra 100 e 300

ID=9 Rettifilo, da progressiva 2+314 a 2+438 [Lunghezza=123.521m] (*)

> Velocità = 45.72, Velocità massima = 54.022Km/h)

> Punto Iniziale = (531085.362,4556798.331), Punto Finale = (531105.621,4556920.18)

> Rettilineo non seguito da una curva a raggio variabile

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 35.7179806108898m a 45.7179806108898Km/h)

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V = 1005.79557343958m$ con $V = 45.7179806108898Km/h$)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R = 300 > L = 123.521$)

ID=10 Rettifilo, da progressiva 2+438 a 2+660 [Lunghezza=222.124m] (*)

> Velocità = 61.5, Velocità massima = 30Km/h

> Punto Iniziale = (531105.621,4556920.18), Punto Finale = (531093.932,4557141.996)

> Rettilineo non seguito da una curva a raggio variabile

> Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 52.24345770048m a 61.4956384669866Km/h)

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V = 1352.90404627371m$ con $V = 61.4956384669866Km/h$)

> Non riesco a ricavare il raggio della curva precedente (Codice 001)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R = 5250 > L = 222.124$)

ID=11 Curva circolare, da progressiva 2+660 a 2+787 [Lunghezza=127.071m, Raggio=5250] (*)

> Velocità = 81.75, Velocità massima = 61.443Km/h

> Punto Iniziale = (531093.932,4557141.996), Punto Finale = (531085.71,4557268.797)

> Curva circolare non seguita da una curva a raggio variabile

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 56.773m - spazio percorso in 2.5s a 81.7534730047972Km/h)

> Raggio MIN della curva OK ($R = 5250m$ maggiore di $R_{min} = 118m$ per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

ID=12 Rettifilo, da progressiva 2+787 a 2+819 [Lunghezza=31.865m] (*)

> Velocità = 86.86, Velocità massima = 81.712Km/h

> Punto Iniziale = (531085.71,4557268.797), Punto Finale = (531083.264,4557300.569)

> Rettilineo non seguito da una curva a raggio variabile

> Lunghezza MIN del rettifilo non raggiunta (107m MIN a 86.8578428259922Km/h)

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V = 1910.87254217183m$ con $V = 86.8578428259922Km/h$)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R = 5250 > L = 31.865$)

ID=13 Curva circolare, da progressiva 2+819 a 3+800 [Lunghezza=189.109m, Raggio=5250] (*)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Velocità = 100, Velocità massima = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (531083.264,4557300.569), Punto Finale = (531072.143,4557489.34)

> Curva circolare non seguita da una curva a raggio variabile

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 69.444m - spazio percorso in 2.5s a 100Km/h)

> Raggio MIN della curva OK (R=5250m maggiore di R_min=118m per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

ID=14 Rettifilo, da progressiva 3+800 a 3+210 [Lunghezza=13.482m] (*)

> Velocità = 100, Velocità massima = 100Km/h

> Punto Iniziale = (531072.143,4557489.34), Punto Finale = (531071.593,4557502.811)

> Lunghezza MIN del rettifilo non raggiunta (150m MIN a 100Km/h)

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V = 2200m$ con $V=100Km/h$)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo (R=564 > L=13.482)

ID=15.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 3+210 a 3+840 [Lunghezza=62.667m, A=188]

> Velocità impostata = 100Km/h)

> Punto Iniziale = (531071.593,4557502.811), Punto Finale = (531067.877,4557565.358)

> Limitazione rollio verificata: $A = 188 \geq 162.620211945912$

> Limitazione contraccolpo verificata: $A = 188 \geq 178.988197422502$

> Limitazione contraccolpo semplificata *NON* verificata: $A = 188 < 0,021 \times V^2 = 210$

> Criterio ottico verificato: $A = 188$ compreso in tra 188 e 564

ID=15.2 Curva circolare, da progressiva 3+840 a 3+287 [Lunghezza=203.468m, Raggio=564]

> Punto Iniziale = (531067.877,4557565.358), Punto Finale = (531012.581,4557760.023)

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 69.444m - spazio percorso in 2.5s a 100Km/h)

> Raggio MIN della curva OK (R=564m maggiore di R_min=118m per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

> Campo di utilizzo clotoidi verificato: $A1/A2 = 188/188 = 1$ compreso tra 2/3 e 3/2

ID=15.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 3+287 a 3+350 [Lunghezza=62.667m, A=188]

> Velocità impostata = 90.5075214297443Km/h)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Punto Iniziale = (531012.581,4557760.023), Punto Finale = (530982.862,4557815.185)

> Limitazione rollio verificata: $A = 188 \geq 154.70945586432$

> Limitazione contraccollo verificata: $A = 188 \geq 141.221580645348$

> Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 188 \geq 0,021 \times V^2 = 172.024$

> Criterio ottico verificato: $A = 188$ compreso in tra 188 e 564

ID=16 Rettifilo, da progressiva 3+350 a 3+534 [Lunghezza=184.272m]

> Velocità = 80.46, Velocità massima = 100Km/h

> Punto Iniziale = (530982.862,4557815.185), Punto Finale = (530892.471,4557975.763)

> Lunghezza MIN del rettilineo OK (maggiore di 91.1458767584432m a 80.4583507033773Km/h)

> Lunghezza MAX del rettilineo OK (minore di $22 \times V = 1770.0837154743m$ con $V = 80.4583507033773Km/h$)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettilineo ($R = 270 > L = 184.272$)

ID=17.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 3+534 a 3+602 [Lunghezza=67.5m, $A = 135$]

> Velocità impostata = 51.1083917565275Km/h)

> Punto Iniziale = (530892.471,4557975.763), Punto Finale = (530861.86,4558035.871)

> Limitazione rollio verificata: $A = 135 \geq 85.3401770873787$

> Limitazione contraccollo verificata: $A = 135 \geq 34.4330729189697$

> Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 135 \geq 0,021 \times V^2 = 54.853$

> Criterio ottico verificato: $A = 135$ compreso in tra 90 e 270

ID=17.2 Curva circolare, da progressiva 3+602 a 3+643 [Lunghezza=41.632m, Raggio=270]

> Punto Iniziale = (530861.86,4558035.871), Punto Finale = (530849.148,4558075.471)

> Sviluppo della curva OK (maggiore di 27.96m - spazio percorso in 2.5s a 40.2619922809727Km/h)

> Raggio MIN della curva OK ($R = 270m$ maggiore di $R_{min} = 118m$ per tipo strada='Cat. C (Extraurbana Secondaria)')

> Campo di utilizzo clotoidi verificato: $A1/A2 = 135/90 = 1.5$ compreso tra 2/3 e 3/2

ID=17.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 3+643 a 3+673 [Lunghezza=30m, $A = 90$]

> Velocità impostata = 33.7228183347351Km/h)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

> Punto Iniziale = (530849.148,4558075.471), Punto Finale = (530843.293,4558104.89)

> Limitazione rollio verificata: $A = 90 \geq 69.3217254019239$

> Limitazione contraccollo verificata: $A = 90 > 6.132926518784$

> Limitazione contraccollo semplificata verificata: $A = 90 \geq 0,021 \times V^2 = 23.882$

> Criterio ottico verificato: $A = 90$ compreso in tra 90 e 270

ID=18 Rettifilo, da progressiva 3+673 a 3+692 [Lunghezza=18.843m]

> Velocità = 33.72, Velocità massima = 30Km/h

> Punto Iniziale = (530843.293,4558104.89), Punto Finale = (530839.957,4558123.436)

> La velocità di progetto è 33.7228183347351Km/h e non compresa tra 40 e 140 Km/h

> Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \times V = 741.902003364171m$ con $V=33.7228183347351Km/h$)

> Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R=270 > L=18.843$)

Dal tabulato si evince che il tracciato AP02 rispetta quanto prescritto dal DM 05/11/2001.

Si fa presente che nel tabulato di cui sopra sono evidenziati con un asterisco (*) alcuni elementi planimetrici apparentemente non verificati per i seguenti motivi:

- ID09: si tratta del rettifilo in entrata alla rotatoria e quindi non allacciato al suo estremo finale a nessun elemento clotoidico o circolare.
- ID10: si tratta del rettifilo in uscita dalla rotatoria e quindi non allacciato a nessun elemento clotoidico o circolare al suo estremo iniziale.
- ID11: curva di raggio $R=R'=5250$ m. che, a tutti gli effetti, può ritenersi un rettifilo e quindi non dotata di curva di transizione.
- ID12 – ID14: si tratta di una sequenza di rettifili e di curve di raggio $R=R'=5250$ m. e quindi non dotate di curve di transizione;

A scopo di confronto e di riepilogo è stata aggiunta una tabella di riepilogo dell'andamento planimetrico, con le relative verifiche di normativa.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

poiché è stata abbassata la velocità di progetto e contemporaneamente allungato il rettilo tra le curve num. 2 e 3, in modo da consentire la riduzione in sicurezza della velocità, oltre ad un migliore inserimento dei veicoli in curva.

Nel seguito viene riportata una tabella di riepilogo dell'andamento planimetrico, con le relative verifiche di normativa:

Curva N.	Verso	Transizione	Interposto (C/F/R)	R	Vp	qf	CURVE DI TRANSIZIONE										RETTIFILI						CURVE CIRCOLARI					
							Clotoide minima				Clotoid e max	Val. Effettiv o	Rapporto parametri A ₁ /A ₂ 1 (rett)	Rettilo min./max.			Usa val. fless o	Val. Effettiv o	Raggio minimo	Svilupp o	Val. Effettiv o	Allarg. Iscr. Curva						
							A _{C,min}	A [*] C _{min}	A _{min,ott}	A _{min,Di}	A _R	A _{PROG}		L _{MAX}	L _{min}	L _{MAX,fi}							L _{PROG}	R _{min,Vp}	L _R	R _{min,L_R}	S _{Vmin}	S _{VPROG}
m	km/h	%	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m			
				R		40.0								2200	30	0.0		9.7	X									
1	D			145	65.1	7.0%	89.0	44.7	48.3	70.6	145.0	0.0	X															
				145	79.9	7.0%	134.1	122.8	48.3	78.2	145.0	122.5	X															0.31
				R		80.0								1.3	V	2200	90	17.1		87.7	X							
2	A			92	67.7	7.0%	96.2	88.9	30.7	57.3	92.0	91.5	V															
				92	54.5	7.0%								1.50	V													0.49
				92	45.8	7.0%	44.1	37.4	30.7	47.2	92.0	61.0	V															
				R		46.0								2.5	X	2200	30	6.8		40.6	V							
3	A			24	35.9	7.0%	27.1	25.1	8.0	21.3	24.0	24.0	X															
				24	14.6	7.0%								1.07	V													1.88
				24	30.8	7.0%	19.9	18.1	8.0	19.8	24.0	22.5	V															
				R		30.5								1.5	V	2200	#N/D	3.0	S/	0.7	V							
4	A			15	30.0	7.0%	18.9	17.7	5.0	15.4	15.0	15.0	X															
				15	10.0	7.0%								1.00	V													3.00
				15	30.0	7.0%	18.9	17.7	5.0	15.4	15.0	15.0	X															

Con riferimento alla tabella precedente, si deve rilevare che la curva num. 1 è stata inserita nel tabulato solo per valutare la sua velocità di progetto e quindi costruire opportunamente il diagramma di velocità rispetto al quale eseguire le verifiche per le curve num. 2 e 3. Analogamente vale per la curva finale (num. 4) di raggio R=15 m. che immette sul rettilo di via P. De Muro.

Dal medesimo tabulato si osserva che:

- il rettilo che precede la curva num. 2 è di pochissimi metri inferiori al minimo di normativa (87.70 m. contro 90.00 m.);
- le clotoidi e lo sviluppo del tratto circolare della curva num. 2 sono coerenti con le velocità di progetto e quindi in linea con la normativa;
- il rettilo in uscita dalla curva num. 2 ha lunghezza conforme alla normativa per le velocità di progetto ai suoi estremi;
- la curva num. 3, di cui sono rimasti invariati il raggio R=24.00 m. e l'angolo di deviazione totale, presenta una difformità relativamente allo sviluppo della curva circolare poiché sono state inserite le clotoidi. Inoltre la clotoide in entrata ha un parametro A di poco inferiore al minimo richiesto per il contraccollo. Tuttavia esso non è stato aumentato ulteriormente poiché è già pari al massimo consentito A=R=24.00 m. Si ritiene tuttavia che le discrepanze denunciate non inficino in maniera

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

sostanziale le condizioni di sicurezza della circolazione, poiché la velocità di progetto è bassa (intorno ai 30 km/h) e gli utenti sono indotti a percorrere la curva ad una velocità di sicurezza certamente non superiore.

6.2.5 Allargamento della carreggiata in curva

Nei tratti di strada in curva, per assicurare un franco costante fra i veicoli, 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 degli assi principali AP01 e AP02.

Nel tratto di adeguamento della circonvallazione di Arzachena, sono stati invece previsti allargamenti per le curve num. 2 e 3. Con riferimento ai criteri di cui al DM 05/11/2001 risulta:

Curva	R	E _{dx}	E _{sx}	E _{tot}
	m	m	m	m
2	92.00	0.25	0.25	0.50
3	24.00	0.82	0.94	1.76

6.3 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.

6.3.1 Livellette

La pendenza massima delle livellette di cui al DM 05/11/2001 risulta dal prospetto seguente:

TIPO DI STRADA		AMBITO URBANO	AMBITO EXTRAURBANO
AUTOSTRADA	A	6%	5%
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	-	6%
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	-	7%
URBANA DI SCORRIMENTO	D	6%	-
URBANA DI QUARTIERE	E	8%	-
LOCALE	F	10%	10%

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.3.2 Raccordi verticali

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 $D > L$

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

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.

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_r è quindi calcolato, secondo la normativa, come segue:

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

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

- se $D > L$

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

dove:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

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 $\vartheta = 1^\circ$.

Nel seguito si riportano le verifiche di normativa, da cui si deduce che l'andamento altimetrico di entrambi i tracciati rispettano i criteri di cui al DM 05/11/2001.

6.3.3 Verifiche altimetriche

Le verifiche di visibilità altimetriche sono condotte mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Autodesk Civil 3D. Il software genera un modello tridimensionale in cui il solido stradale è considerato nelle sue effettive dimensioni per piattaforma, scarpate ed elementi marginali. Il software tiene inoltre conto dei valori puntuali di velocità e pendenza longitudinale per confrontarli con i relativi valori di verifica secondo la normativa italiana. L'output di tali verifiche costituisce il diagramma di visibilità.

Inoltre il software restituisce un tabulato (a seguire) con le verifiche di cui al D.M.2001.

6.3.3.1 Asse CA366_AP01

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 81.87 Lunghezza L (m): 81.87 Pendenza (%): 1.93 Verifica pendenza massima: OK
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 81.87 Progressiva finale: 242.64 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 4500 Pendenza in ingresso (%): 1.93 Pendenza in uscita (%): 5.5 Lunghezza L (m): 160.78 Velocità di progetto (km/h): 68.76 Verifica percorribilità raccordo: OK Verifica accelerazione altimetrica: OK

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 91.12 Raggio verticale minimo (m): 1986.07 4500 >= 1986.07
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 242.64 Progressiva finale: 486.06 Lunghezza L (m): 243.42 Pendenza (%): 5.5
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 5.5 <= 7
4 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 486.06 Progressiva finale: 1051.98 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 8800 Pendenza in ingresso (%): 5.5 Pendenza in uscita (%): -0.93 Lunghezza L (m): 565.92 Velocità di progetto (km/h): 100
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 20 8800 >= 20
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 8800 >= 1286.01
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 172.3 Raggio verticale minimo (m): 7966.35 8800 >= 7966.35
5 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 1051.98 Progressiva finale: 1467.04 Lunghezza L (m): 415.06 Pendenza (%): -0.93
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 VERO
6 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 1467.04 Progressiva finale: 1649.28 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 7500 Pendenza in ingresso (%): -0.93 Pendenza in uscita (%): 1.5 Lunghezza L (m): 182.24 Velocità di progetto (km/h): 100
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Verifica accelerazione altimetrica: OK	7500 >= 40 Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 7500 >= 1286.01
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 164.94 Raggio verticale minimo (m): 4026.13 7500 >= 4026.13
7 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 1649.28 Progressiva finale: 1814.83 Lunghezza L (m): 165.55 Pendenza (%): 1.5
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 1.5 <= 7
8 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 1814.83 Progressiva finale: 2161.33 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 35000 Pendenza in ingresso (%): 1.5 Pendenza in uscita (%): 0.51 Lunghezza L (m): 346.5 Velocità di progetto (km/h): 100
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 20 35000 >= 20
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 35000 >= 1286.01
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 167.48 Raggio verticale minimo (m): 7527.01 35000 >= 7527.01
	Verifica visuale libera sorpasso : OK	Distanza di sorpasso D (m): 550 Raggio verticale minimo (m): 21323.77 35000 >= 21323.77
9 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2161.33 Progressiva finale: 2419.34 Lunghezza L (m): 258.01 Pendenza (%): 0.51
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 0.51 <= 7
10 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 2419.34 Progressiva finale: 2493.89

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

		Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 5000 Pendenza in ingresso (%): 0.51 Pendenza in uscita (%): 2 Lunghezza L (m): 74.55 Velocità di progetto (km/h): 45.93 Raggio verticale minimo (m): 40 5000 >= 40
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6
	Verifica accelerazione almetrica: OK	Raggio verticale minimo (m) : 271.24 5000 >= 271.24
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 48.44 Raggio verticale minimo (m): 871.96 5000 >= 871.96
11 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2493.89 Progressiva finale: 2503 Lunghezza L (m): 9.11 Pendenza (%): 2
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 2 <= 7
12 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2503 Progressiva finale: 2520 Lunghezza L (m): 17 Pendenza (%): 0
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 0 <= 7

6.3.3.2 Asse CA366_AP02

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 17 Lunghezza L (m): 17 Pendenza (%): 0
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 0 <= 7
2 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 17 Progressiva finale: 259.79 Lunghezza L (m): 242.79 Pendenza (%): -2
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

		VERO
3 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 259.79 Progressiva finale: 372.52 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 10000 Pendenza in ingresso (%): -2 Pendenza in uscita (%): -0.87 Lunghezza L (m): 112.73 Velocità di progetto (km/h): 89.58 Verifica percorribilità raccordo: OK Verifica accelerazione altimetrica: OK Verifica visuale libera arresto : OK
		Raggio verticale minimo (m): 40 10000 >= 40 Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1032 10000 >= 1032 Distanza di arresto D (m): 137.92 Raggio verticale minimo (m): -21283.28 10000 >= -21283.28
4 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 372.52 Progressiva finale: 716.46 Lunghezza L (m): 343.94 Pendenza (%): -0.87 Verifica pendenza massima: OK
		Pendenza massima (%): 7 VERO
5 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 716.46 Progressiva finale: 763.54 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 15000 Pendenza in ingresso (%): -0.87 Pendenza in uscita (%): -0.56 Lunghezza L (m): 47.08 Velocità di progetto (km/h): 100 Verifica percorribilità raccordo: OK Verifica accelerazione altimetrica: OK Verifica visuale libera arresto : OK
		Raggio verticale minimo (m): 40 15000 >= 40 Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 15000 >= 1286.01 Distanza di arresto D (m): 166.45 Raggio verticale minimo (m): -585240.43 15000 >= -585240.43
6 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 763.54

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

		Progressiva finale: 1317.26 Lunghezza L (m): 553.72 Pendenza (%): -0.56 Pendenza massima (%): 7 VERO
7 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 1317.26 Progressiva finale: 1370.62 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 5000 Pendenza in ingresso (%): -0.56 Pendenza in uscita (%): 0.51 Lunghezza L (m): 53.35 Velocità di progetto (km/h): 100 Raggio verticale minimo (m): 40 5000 >= 40
	Verifica pendenza massima: OK	
	Verifica percorribilità raccordo: OK	
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 5000 >= 1286.01
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 164.05 Raggio verticale minimo (m): -28322.19 5000 >= -28322.19
8 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 1370.62 Progressiva finale: 1471.44 Lunghezza L (m): 100.83 Pendenza (%): 0.51
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 0.51 <= 7
9 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 1471.44 Progressiva finale: 1988.36 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 8500 Pendenza in ingresso (%): 0.51 Pendenza in uscita (%): -5.57 Lunghezza L (m): 516.92 Velocità di progetto (km/h): 100 Raggio verticale minimo (m): 20 8500 >= 20
	Verifica percorribilità raccordo: OK	
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 8500 >= 1286.01

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 173.28 Raggio verticale minimo (m): 8057.24 8500 >= 8057.24
10 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 1988.36 Progressiva finale: 2020.65 Lunghezza L (m): 32.28 Pendenza (%): -5.57
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 VERO
11 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 2020.65 Progressiva finale: 2169.09 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 4000 Pendenza in ingresso (%): -5.57 Pendenza in uscita (%): -1.86 Lunghezza L (m): 148.44 Velocità di progetto (km/h): 88.56
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 4000 >= 40
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1008.69 4000 >= 1008.69
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 141.42 Raggio verticale minimo (m): 3369.17 4000 >= 3369.17
12 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2169.09 Progressiva finale: 2296.69 Lunghezza L (m): 127.6 Pendenza (%): -1.86
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 VERO
13 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 2296.69 Progressiva finale: 2354.62 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1500 Pendenza in ingresso (%): -1.86 Pendenza in uscita (%): 2 Lunghezza L (m): 57.93 Velocità di progetto (km/h): 44.11
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

		1500 >= 40
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 250.21 1500 >= 250.21
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 45.44 Raggio verticale minimo (m): 798.51 1500 >= 798.51
14 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2354.62 Progressiva finale: 2367.45 Lunghezza L (m): 12.83 Pendenza (%): 2
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 2 <= 7
15 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2367.45 Progressiva finale: 2401.45 Lunghezza L (m): 34 Pendenza (%): 0
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 0 <= 7
16 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2401.45 Progressiva finale: 2432.32 Lunghezza L (m): 30.87 Pendenza (%): -2
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 VERO
17 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 2432.32 Progressiva finale: 2469.82 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1500 Pendenza in ingresso (%): -2 Pendenza in uscita (%): 0.5 Lunghezza L (m): 37.5 Velocità di progetto (km/h): 43.62
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 1500 >= 40
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 244.68 1500 >= 244.68
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 45.02 Raggio verticale minimo (m): -512.64

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

18 - Livelletta	Dati	1500 >= -512.64 Progressiva iniziale: 2469.82 Progressiva finale: 2475.85 Lunghezza L (m): 6.03 Pendenza (%): 0.5 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 7 0.5 <= 7
19 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 2475.85 Progressiva finale: 2852.48 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 35000 Pendenza in ingresso (%): 0.5 Pendenza in uscita (%): -0.58 Lunghezza L (m): 376.63 Velocità di progetto (km/h): 100 Verifica percorribilità raccordo: OK Raggio verticale minimo (m): 20 35000 >= 20 Verifica accelerazione altimetrica: OK Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1285.99 35000 >= 1285.99 Verifica visuale libera arresto : OK Distanza di arresto D (m): 164.1 Raggio verticale minimo (m): 7225.6 35000 >= 7225.6 Verifica visuale libera sorpasso : OK Distanza di sorpasso D (m): 550 Raggio verticale minimo (m): 26225.66 35000 >= 26225.66
20 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 2852.48 Progressiva finale: 3068.05 Lunghezza L (m): 215.57 Pendenza (%): -0.58 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 7 VERO
21 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 3068.05 Progressiva finale: 3135.51 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 35000 Pendenza in ingresso (%): -0.58 Pendenza in uscita (%): -0.77 Lunghezza L (m): 67.45 Velocità di progetto (km/h): 100

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 20 35000 >= 20
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 1286.01 35000 >= 1286.01
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 166.3 Raggio verticale minimo (m): -830739.32 35000 >= -830739.32
	Verifica visuale libera sorpasso : OK	Distanza di sorpasso D (m): 550 Raggio verticale minimo (m): -1798437.05 35000 >= -1798437.05
22 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 3135.51 Progressiva finale: 3545.83 Lunghezza L (m): 410.32 Pendenza (%): -0.77
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 VERO
23 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 3545.83 Progressiva finale: 3652.23 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 2500 Pendenza in ingresso (%): -0.77 Pendenza in uscita (%): 3.49 Lunghezza L (m): 106.4 Velocità di progetto (km/h): 53.71
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 2500 >= 40
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 371.03 2500 >= 371.03
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 60.35 Raggio verticale minimo (m): 1172.35 2500 >= 1172.35
24 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 3652.23 Progressiva finale: 3693.8 Lunghezza L (m): 41.57 Pendenza (%): 3.49
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 7 3.49 <= 7

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.3.3.3 Adeguamento circonvallazione di Arzachena

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 382.59 Lunghezza L (m): 382.59 Pendenza (%): -3.58 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 10 VERO
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 382.59 Progressiva finale: 464.68 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1300 Pendenza in ingresso (%): -3.58 Pendenza in uscita (%): 2.74 Lunghezza L (m): 82.09 Velocità di progetto (km/h): 44.49 Verifica percorribilità raccordo: OK Raggio verticale minimo (m): 40 1300 >= 40 Verifica accelerazione altimetrica: OK Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 254.6 1300 >= 254.6 Verifica visuale libera arresto : OK Distanza di arresto D (m): 46.1 Raggio verticale minimo (m): 814.53 1300 >= 814.53
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 464.68 Progressiva finale: 467.07 Lunghezza L (m): 2.39 Pendenza (%): 2.74 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 10 2.74 <= 10
4 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 467.07 Progressiva finale: 512.58 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 1400 Pendenza in ingresso (%): 2.74 Pendenza in uscita (%): -0.51 Lunghezza L (m): 45.51 Velocità di progetto (km/h): 33.85 Verifica percorribilità raccordo: OK Raggio verticale minimo (m): 20 1400 >= 20 Verifica accelerazione altimetrica: OK Accelerazione massima (m/s ²): 0.6

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

		Raggio verticale minimo (m) : 147.35 1400 >= 147.35
	Verifica visuale libera sorpasso : Errore	Distanza di sorpasso D (m): 186.17 Raggio verticale minimo (m): 3126.89 Errore: 1400 < 3126.89
5 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 512.58 Progressiva finale: 582.87 Lunghezza L (m): 70.29 Pendenza (%): -0.51
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 10 VERO

6.4 PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA

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

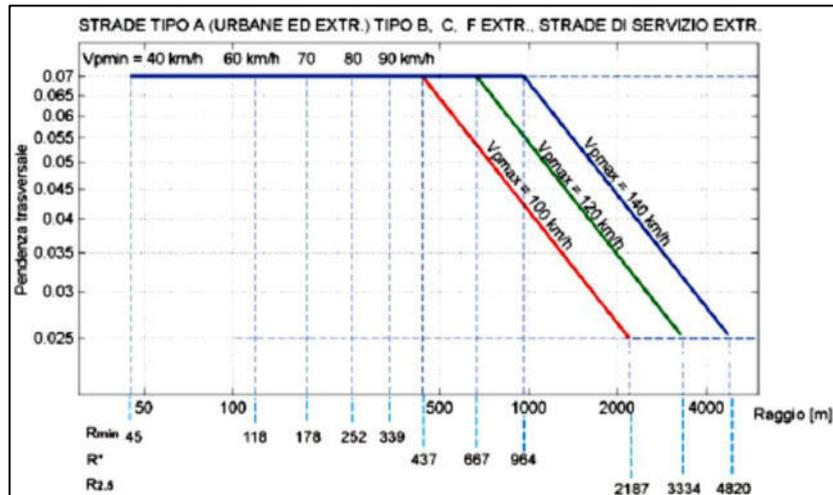


Figura 14. D.M. 05.11.2001 - Diagramma per il calcolo delle pendenze trasversali.

La piattaforma è conforme a quanto richiesto in normativa, richiamata nel prospetto seguente:

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

Figura 15. D.M. 05.11.2001 - Pendenze trasversali delle piattaforme nei rettifili

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.5 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

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 sorpasso, definita come la lunghezza del tratto di strada occorrente affinché un conducente che si accinga alla manovra possa vedere un autoveicolo che sopraggiunge dalla corsia opposta in condizioni di sicurezza.

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto, mentre, per le strade extraurbane a unica carreggiata con doppio senso di marcia, la distanza di visibilità per il sorpasso dev'essere garantita per una conveniente percentuale di tracciato, in relazione al flusso di traffico smaltibile con il livello di servizio assegnato, in misura comunque non inferiore al 20%.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto e quella di sorpasso, entrambe calcolate in base al diagramma della velocità. Se la visuale libera disponibile è insufficiente ad assicurare l'arresto, si è proceduto a un allargamento della carreggiata, in modo da aumentare la visuale libera. Nei tratti di carenza di visibilità per il sorpasso, tale manovra sarà interdetta mediante apposita segnaletica.

I diagrammi riportati nelle tavole specifiche fanno quindi riferimento alla visuale libera e alla distanza di visibilità determinate a seguito degli allargamenti necessari. Nelle tavole, sono inoltre riportati gli andamenti degli allargamenti e l'entità degli stessi.

6.5.1 Distanza di visibilità per l'arresto

Le DVL per l'arresto sono state confrontate con le relative distanze di visibilità disponibili, in funzione delle velocità desunte dai relativi diagrammi, considerando l'intervallo di velocità assegnato al tipo di strada secondo il DM 05/11/2001 e all'aderenza del piano viabile.

Le verifiche sono state condotte in entrambi i sensi di marcia, tenendo conto dell'andamento plano-altimetrico.

Le visuali disponibili sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Autodesk Civil 3D, che ha generato un modello tridimensionale in cui il solido stradale è stato considerato nelle sue effettive dimensioni per piattaforma, scarpate (in rilevato e in trincea) ed elementi marginali. In particolare, in

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

corrispondenza degli arginelli, delle opere d'arte e ovunque altro previsto dalla normativa di settore, sono state inserite le barriere di sicurezza, in modo da ottenere una simulazione realistica degli ostacoli alla visibilità presenti lungo i tracciati.

6.5.1.1 Asse CA366_AP01

A seguito della suddetta analisi di visibilità è stato necessario prevedere l'inserimento di allargamenti di piattaforma per la visibilità, come riportato negli appositi elaborati grafici e qui di seguito sintetizzati:

ALLARGAMENTI PER VISIBILITA'

Curva num.	2
Raggio R [m]	700
Verso	DX
Inizio allargamento	1+424.42
Inizio allargamento costante	1+444.42
MAX Allargamento [m]	1.75
Fine allargamento costante	2+014.00
Fine allargamento	2+094.00

Più precise indicazioni potranno essere desunte dagli elaborati specifici.

6.5.1.2 Asse CA366_AP02

A seguito della suddetta analisi di visibilità è stato necessario prevedere l'inserimento di allargamenti di piattaforma per la visibilità, come riportato negli appositi elaborati grafici e qui di seguito sintetizzati:

ALLARGAMENTI PER VISIBILITA'

Curva num.	2	3	4	7
Raggio R [m]	660	400	300	564
Verso	DX	SX	DX	SX
Inizio allargamento	0+918.85	1+630.72	1+970.74	3+050.54
Inizio allargamento costante	0+999.98	1+655.72	2+050.74	3+131.03
MAX Allargamento [m]	1.85	5.75	2.00	2.15
Fine allargamento costante	1+099.82	1+900.74	2+120.66	3+339.41
Fine allargamento	1+190.52	1+980.74	2+200.22	3+419.36

6.5.1.3 Adeguamento circonvallazione di Arzachena

Per quanto concerne l'adeguamento del breve tratto della circonvallazione a Nord di Arzachena, le analisi non hanno evidenziato deficit di visibilità e pertanto lungo il tracciato non sono stati necessari allargamenti per garantire la distanza d'arresto.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.5.2 Distanza di visibilità per il sorpasso

Le opportunità di sorpasso sono influenzate principalmente dalla disponibilità di visuali libere. Tuttavia, la presenza di traffico nella corsia di marcia opposta può impedire la possibilità di completare con successo le manovre di sorpasso, anche in presenza di adeguate distanze di visibilità. All'aumentare del volume di traffico, i distanziamenti nella corrente di traffico si riducono, e di conseguenza si riducono le opportunità di effettuare i sorpassi in condizioni di sicurezza. Diminuendo tali opportunità si formano code sempre più frequenti e lunghe, il livello di frustrazione e l'attitudine al rischio dei conducenti aumentano, ed aumenta la probabilità di effettuare manovre di sorpasso pericolose.

La visuale libera e la distanza di visibilità per il sorpasso sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D seguendo le indicazioni del DM 05/11/2001, con le stesse metodologie di costruzione del solido stradale e di verifica delle DVL di cui al paragrafo precedente.

Nel seguito saranno prima analizzate le distanze di sorpasso disponibili in ciascuno dei due tratti (AP01 e AP02) con e senza le corsie supplementari, e successivamente esse saranno valutate all'interno del più ampio itinerario costituito dall'intera variante alla SS125 (comprensiva quindi del tratto centrale di 6.57 km del lotto CA151), con inizio quindi a Nord di Arzachena e termine all'ingresso di Palau, senza soluzione di continuità.

Dall'analisi dei relativi diagrammi di visibilità risulta che le percentuali di tracciato entro cui è possibile il sorpasso sono:

Asse AP01								
Lunghezza asse [m]	Verifica sorpasso - Andata				Verifica sorpasso - Ritorno			
	Geometrica		Operativa		Geometrica		Operativa	
	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%
2519	735	29.18%	235	9.33%	938	37.24%	488	19.37%

Asse AP02								
Lunghezza asse [m]	Verifica sorpasso - Andata				Verifica sorpasso - Ritorno			
	Geometrica		Operativa		Geometrica		Operativa	
	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%
3692	1285	34.80%	757	20.50%	1430	38.73%	595	16.12%

Dalle tabelle si evince che, da un punto di vista puramente geometrico, per entrambi gli assi la percentuale di tracciato lungo il quale il sorpasso è consentito è sempre superiore al 20%.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Tuttavia, decurtando le porzioni di tracciato in corrispondenza delle quali il sorpasso dev'essere interdetto per motivi di sicurezza, la percentuale operativa risulta invece inferiore al 20% per l'asse AP01, mentre per l'asse AP02, la percentuale è inferiore al 20% solo al ritorno. All'uopo si precisa che sono state decurtate dal computo delle distanze di sorpasso geometriche i tratti in curva e quelli in approccio alle rotonde.

6.5.2.1 Corsie aggiuntive di sorpasso

Allorquando diventa difficile effettuare la manovra di sorpasso in condizioni di sicurezza, il livello di frustrazione e l'attitudine al rischio dei conducenti aumentano, e aumenta la probabilità di effettuare manovre di sorpasso pericolose, soprattutto in quelle zone dove la pendenza, associata alla presenza seppur ridotta di mezzi pesanti, determina maggiori perturbazioni della circolazione.

Un dispositivo efficace per aumentare le possibilità di sorpasso consiste nell'introduzione di corsie supplementari, che facilitano la manovra di sorpasso e disperdono le code causate da insufficienti opportunità di tale manovra.

L'ubicazione di queste corsie incide in misura significativa sulla loro efficacia. Essa deve apparire logica agli utenti della strada: i maggiori benefici sono conseguiti se le corsie sono localizzate laddove esistono restrizioni al sorpasso, come in curva e in salita. L'ubicazione delle corsie in salita, anche in siti in cui il rallentamento dei mezzi pesanti non è tale da richiedere corsie specifiche, è vantaggiosa a causa delle maggiori differenze di velocità tra i veicoli, che favoriscono i sorpassi.

Al fine di assicurare che nella corsia aggiuntiva avvenga almeno un sorpasso, la lunghezza minima, al netto delle rastremazioni iniziale e finale (dimensionate coerentemente alle indicazioni del D.M. 05.11.2001, ossia 40.00 m per il tronco di manovra per l'uscita e 80.00 m per il tronco di raccordo per il rientro), deve essere commisurata alla distanza di visibilità per la manovra del sorpasso, che nel caso in esame risulta pari a 550 m. Nello specifico, le suddette corsie sono previste in corrispondenza di:

- A. **Asse AP01 direzione Nord:** da pk. 0+320.00 a pk. 1+180.00 in dx
- B. **Asse AP02 direzione Sud:** da pk. 1+480.00 a pk. 2+200.00 in sx

Si precisa che le progressive di cui sopra fanno riferimento all'inizio ed alla fine dei tratti di corsia supplementare al netto dei relativi tronchi di manovra per l'uscita ed il rientro.

L'inserimento delle corsie supplementari determina un incremento della percentuale di tracciato con sorpasso consentito, come si evince dalle tabelle seguenti:

Asse AP01								
Lunghezza asse [m]	Verifica sorpasso - Andata				Verifica sorpasso - Ritorno			
	Geometrica		Operativa		Geometrica		Operativa	
	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%
2519	1595	63.32%	1095	43.47%	938	37.24%	488	19.37%

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Per AP01 si registra un sostanziale aumento del tratto entro cui è possibile sorpassare in direzione Nord (verso Palau), mentre nella direzione opposta la percentuale rimane invariata, pari a poco meno del 20%.

Si riportano nel seguito i risultati dell'analisi per l'asse AP02:

Asse AP02								
Lunghezza asse [m]	Verifica sorpasso - Andata				Verifica sorpasso - Ritorno			
	Geometrica		Operativa		Geometrica		Operativa	
	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%
3692	1285	34.80%	757	20.50%	1947	52.74%	1222	33.10%

Per AP02 l'inserimento della corsia supplementare non ha sortito effetti in direzione nord, dove però la percentuale entro cui è possibile sorpassare è comunque superiore al 20%, mentre ha consentito un significativo incremento della stessa in direzione Sud (verso Arzachena), passando dal 16.12 al 33.10%.

6.5.2.1.1 Considerazioni sull'intero itinerario della variante alla SS125

In questo paragrafo, come precedentemente anticipato, sarà preso in esame l'intero itinerario di variante della SS125 (da Arzachena a Palau), avente una lunghezza complessiva di circa 12781 m. così articolato:

Asse	Lunghezza m.
CA366_AP01	2519.00
CA151	6570.00
CA366_AP02	3692.00
sommano	12781.00

Nei prospetti seguenti sono riportati i dati relativi alle percentuali di tracciato entro cui il sorpasso è consentito, nelle situazioni senza e con la corsie supplementari:

SENZA CORSIE SUPPLEMENTARI								
Variante SS125								
Lunghezza asse [m]	Verifica sorpasso - Andata				Verifica sorpasso - Ritorno			
	Geometrica		Operativa		Geometrica		Operativa	
	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%
12781	4077	31.90%	2106	16.48%	4777	37.38%	2972	23.25%

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

CON CORSIE SUPPLEMENTARI

Variante SS125								
Lunghezza asse [m]	Verifica sorpasso - Andata				Verifica sorpasso - Ritorno			
	Geometrica		Operativa		Geometrica		Operativa	
	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%	Lunghezza [m]	%
12781	5646.75	44.18%	3675.75	28.76%	6055	47.38%	4145	32.43%

Dalle tabelle si evince che l'inserimento delle corsie supplementari aumenta considerevolmente la funzionalità dell'itinerario poiché, soprattutto in andata (direzione Nord) la percentuale di tracciato entro cui il sorpasso è garantito passa dal 16.5% circa (inferiore quindi al minimo normativo richiesto) a quasi il 29%, mentre nella direzione opposta l'inserimento delle stesse fa incrementare sensibilmente la percentuale entro cui è possibile sorpassare, contribuendo quindi a garantire un'ottimale funzionalità dell'intera infrastruttura.

6.5.2.1.2 Verifica di sicurezza corsia supplementare asse CA366_AP01

Dato che la corsia supplementare in dx prevista per l'asse CA366_AP01 si trova in corrispondenza di un raccordo verticale convesso ($R_v = 8800$ m.), è stata eseguita una verifica della distanza di cambio corsia (D_c) per accertare che un utente che la percorra possa vedere il segno a terra dell'inizio dell'ago di rientro in tempo utile ed effettuare in sicurezza la manovra stessa. In questo caso la distanza presa a riferimento è quella prevista dalla normativa:

$$D_c = 2.6 \times V_P = 260.00 \text{ m.}$$

Dato che il tracciato è in rettilineo, è stata ritenuta sufficiente la sola verifica grafica sul profilo altimetrico, avendo posto $h_1 = 1.10$ m. e $h_2 = 0$ m.

Nella figura seguente è rappresentata la verifica, eseguita sul profilo deformato per facilitarne la lettura, dalla quale si deduce che, avendo posto l'inizio dell'ago di rientro alla pk 1+180.00 e arretrando di 260 m. il punto di vista dell'utente, la visibilità per cambio corsia non è coperta dal dosso stesso e quindi è verificata:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

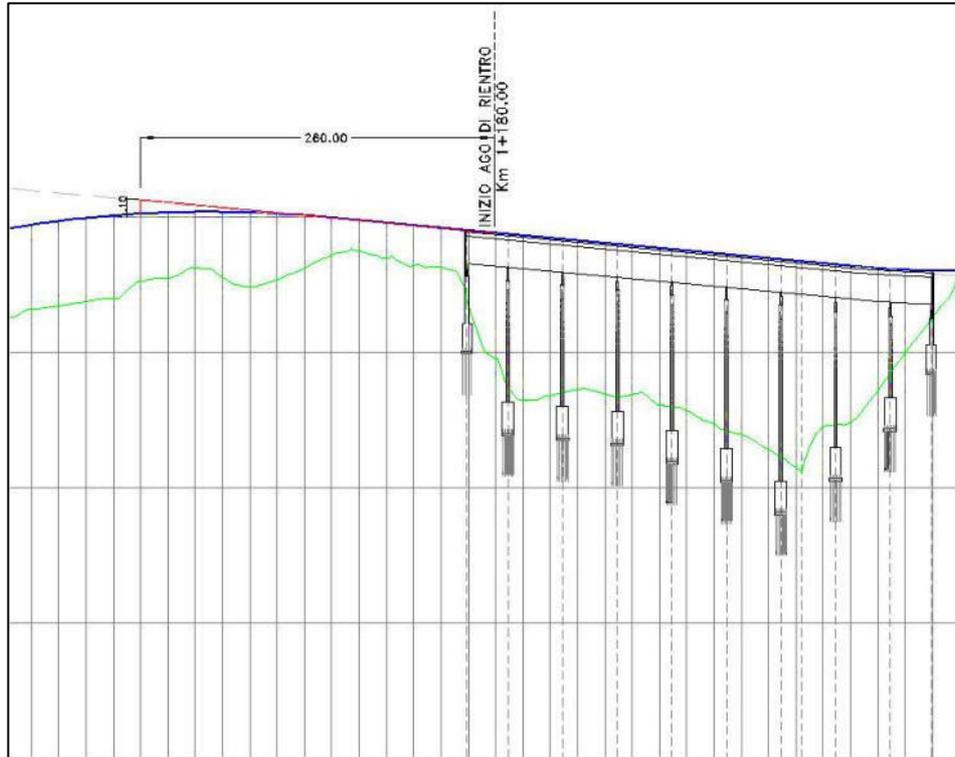


Figura 16. Verifica distanza cambio corsia su profilo altimetrico

6.6 COORDINAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

Il DM 05/11/2001 richiede che, per garantire una percezione chiara delle caratteristiche dei tracciati stradali senza che l'utente avverta distorsioni prospettive delle linee che li definiscono, si debba coordinare opportunamente l'andamento plano-altimetrico dell'asse con il rispettivo profilo longitudinale.

Pertanto, in sede di progettazione, è stata posta particolare attenzione a quest'aspetto e, ovunque possibile, sono stati fatti coincidere i vertici planimetrici con quelli altimetrici, adottando valori dei raccordi verticali tali da rendere sovrapponibili le lunghezze dei due raccordi.

Nei casi in cui ciò non è stato possibile, è stato comunque verificato che:

- Raccordi verticali convessi:
 - ✓ il punto di inizio di una curva planimetrica non sia coinciso o sia stato prossimo alla sommità di un raccordo verticale convesso;
- Raccordi verticali concavi:
 - ✓ un raccordo planimetrico non sia iniziato immediatamente dopo un raccordo concavo e comunque sia risultato sempre $R_v/R > 6$;

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

- ✓ non siano stati previsti raccordi verticali concavi di piccolo sviluppo all'interno di curve planimetriche di grande sviluppo;
- ✓ non siano stati previsti raccordi concavi immediatamente dopo la fine di una curva planimetrica;
- ✓ non ci sia stata coincidenza tra il vertice di un raccordo concavo con un punto di flesso planimetrico.

6.7 LIVELLO DI SERVIZIO

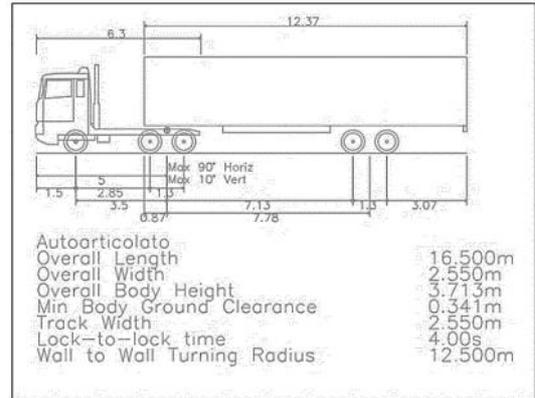
Per il Livello di Servizio dell'infrastruttura si faccia riferimento allo Studio di Traffico ANAS allegato al presente progetto.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.8 VERIFICHE DI INSCRIVIBILITÀ PER I MEZZI PESANTI

6.8.1 Adeguamento circonvallazione di Arzachena

Per l'intervento di adeguamento della circonvallazione di Arzachena sono state eseguite le verifiche per garantire che i mezzi pesanti possano percorrere via De Muro ed impegnare il piazzale del supermercato in entrata o in uscita, eseguite utilizzando il software Vehicle Tracking della AutoDesk. Il mezzo di riferimento scelto è l'autoarticolato, le cui caratteristiche sono riportate nella figura a lato.



Le verifiche sono state eseguite per il mezzo che percorre il tratto di adeguamento della circonvallazione, entra nel piazzale del supermercato dall'accesso su via De Muro, lo percorre girando intorno al fabbricato in senso orario per poi uscire dal piazzale stesso dall'altro accesso, ubicato in corrispondenza della curva che reimmette sulla circonvallazione stessa. Dall'involuppo degli ingombri è stata quindi definita la zona pavimentata e zebra da prevedere in corrispondenza della curva di raggio R=15.00 m., come si evince dalla figura seguente:

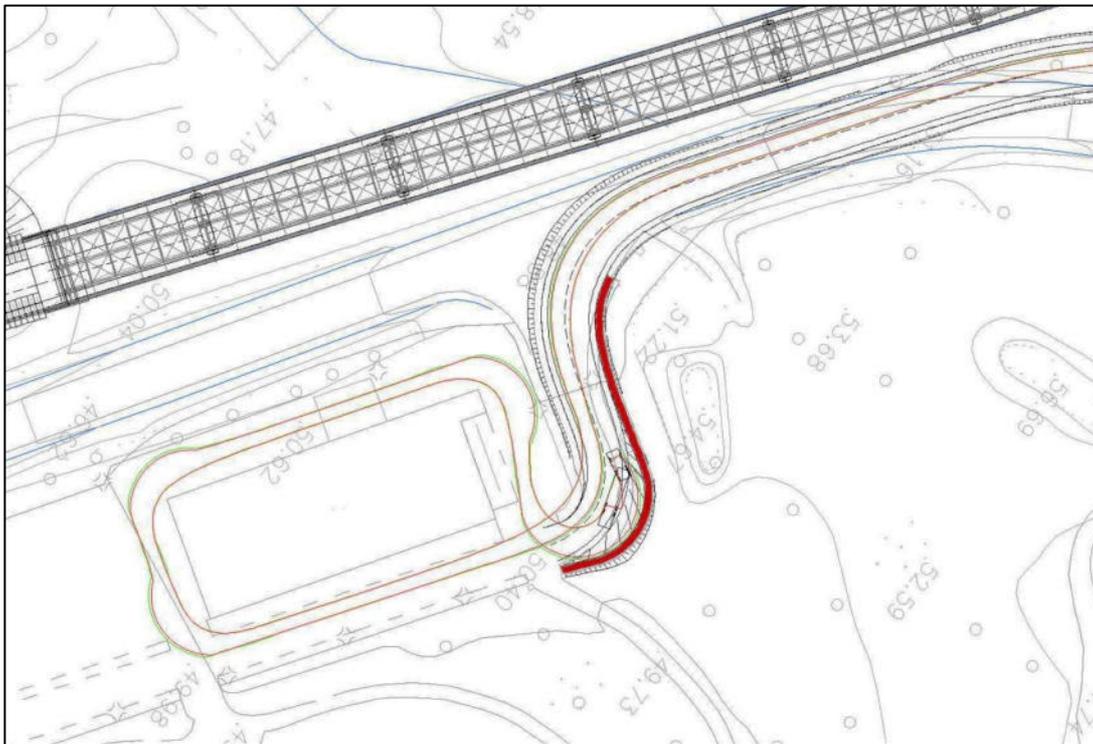


Figura 17. Verifiche di inscrivibilità adeguamento circonvallazione Arzachena

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau		
Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau.		
Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

7 INTERSEZIONI

7.1 CRITERI DI PROGETTO E VERIFICA DELLE INTERSEZIONI

Il presente progetto non prevede svincoli a livelli sfalsati. Il DM 19/04/2006 consente, infatti, che per una viabilità di tipo C il livello minimo di intersezione sia quello a raso.

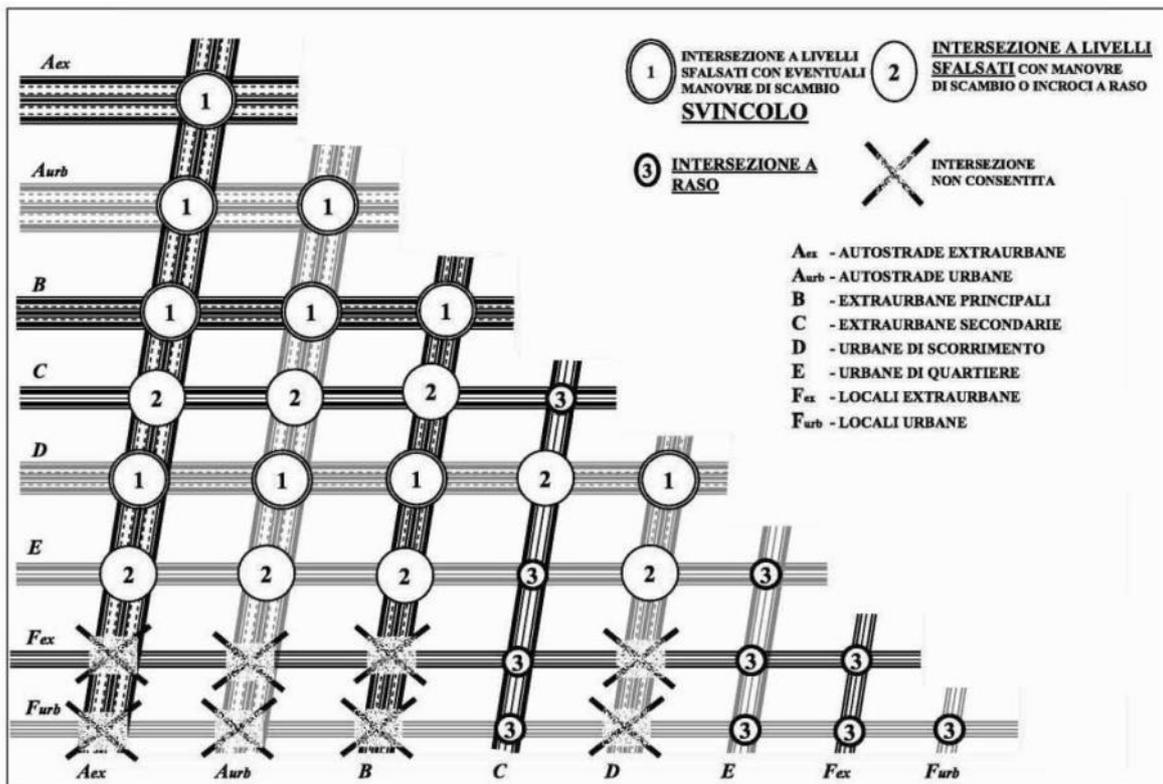


Figura 3 - Organizzazione delle reti stradali e definizioni delle intersezioni ammesse (come livelli minimi).

Sono state quindi studiate soluzioni con intersezioni a raso costituite da **rotatorie**, poiché dette tipologie, oltre ad essere coerenti con le tipologie di strade e di traffico interessate, costituiscono elementi di "disconnessione" dei tracciati planimetrici.

Sono previste quattro rotatorie:

- **Rotatoria num. 1 (ROT01)** per la connessione del nuovo tracciato alla rete stradale esistente (SP115) a nord di Arzachena. Si precisa che detta rotatoria è già stata prevista nel progetto del lotto centrale della variante alla SS125 (CA151) al fine di rendere funzionale il lotto stesso e che nel

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

presente progetto viene aggiunto un braccio, corrispondente al tratto finale dell'asse principale CA366_AP01;

- **Rotatoria num. 2** (ROT02) poco oltre il km 351 della SS125 esistente. Si precisa che detta rotatoria è già stata prevista nel progetto del lotto centrale della variante alla SS125 (CA151) al fine di rendere funzionale il lotto stesso e che nel presente progetto viene modificato un braccio, corrispondente al tratto iniziale dell'asse principale CA366_AP02.
- **Rotatoria num. 3** (ROT03) in sostituzione dell'attuale intersezione a raso presente lungo la SS125 esistente per il collegamento con la SP98;
- **Rotatoria Palau** . Si tratta di una rotatoria esistente di cui verrà modificato il braccio in corrispondenza al tratto finale della SS125 (asse CA366_AP02).

7.1.1 Geometria e verifiche per le rotatorie

Nella tabella seguente sono riportati i principali dati geometrici:

Rotatoria	Diametro esterno	Diametro isola centrale	Larghezza corsia corona giratoria	Numero bracci confluenti
ROT 1	50.00	34.00	6.00	4
ROT 2	50.00	34.00	6.00	4
ROT 3	50.00	34.00	6.00	4
Palau	51.00	31.00	8.00	3

Le banchine hanno sempre larghezza pari a 1.00. m. ad eccezione della rotatoria di Palau, dove esse hanno larghezza pari a 1.50 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

L'isola centrale è non sormontabile.

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

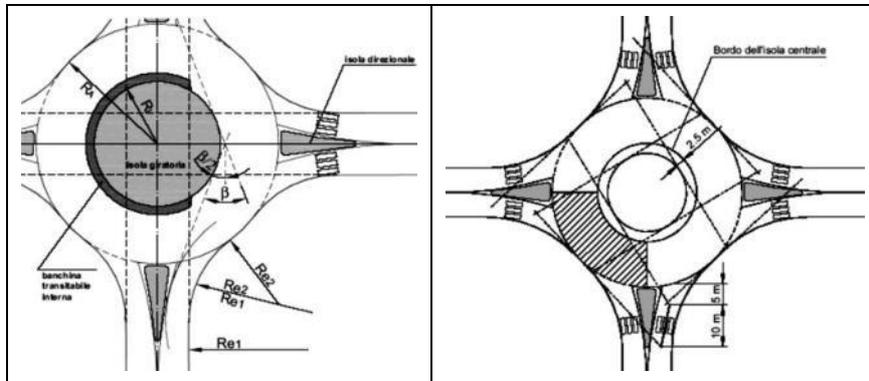


Figura 18. Schemi verifiche previste nel DM 19/04/2006.

Le verifiche di funzionalità sono state eseguite nello studio del traffico prodotto da ANAS, cui si rimanda per ulteriori dettagli.

7.1.2 Visibilità delle intersezioni a raso

La visibilità in corrispondenza delle intersezioni a raso è stata verificata in base ai criteri indicati nel DM 19/04/2006. I triangoli di visibilità sono stati disegnati tenendo conto della velocità di progetto della viabilità in cui ci si deve immettere.

Per le intersezioni in progetto è previsto sempre il regime di STOP e pertanto lo schema di riferimento per le verifiche è il seguente:

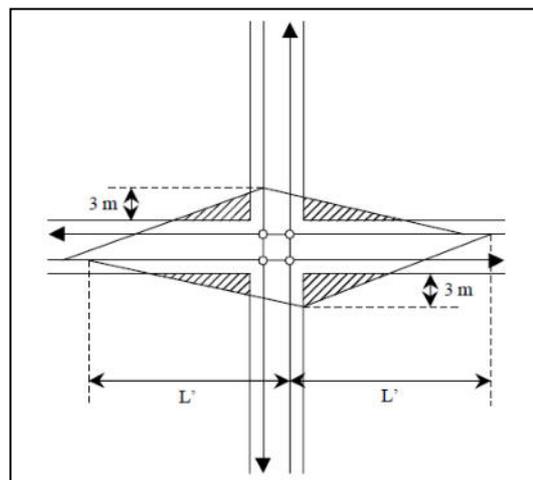


Figura 19 – Triangoli di visibilità nel caso di regolazione con STOP.

La lunghezza L' è pari a $6v$, in cui v (m/sec) è la velocità di riferimento sulla strada principale.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.2 ROTATORIA 1 - ROT01

7.2.1 Descrizione

La rotatoria 1 (ROT01) è ubicata all'inizio del progetto, è a quattro bracci e collega la variante alla SS125 (asse CA366_AP01) alla SP115.

Per quanto riguarda le dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 7.1.1. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

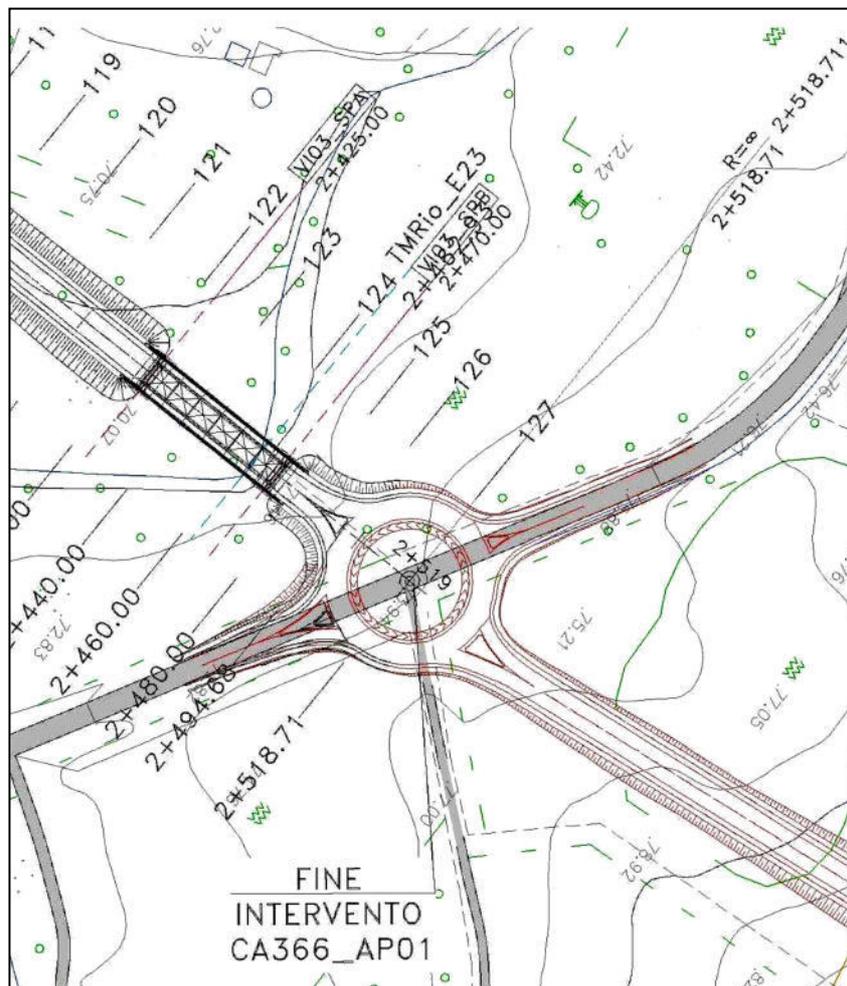


Figura 20 – Rotatoria ROT01

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.2.2 Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006

7.2.2.1 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:

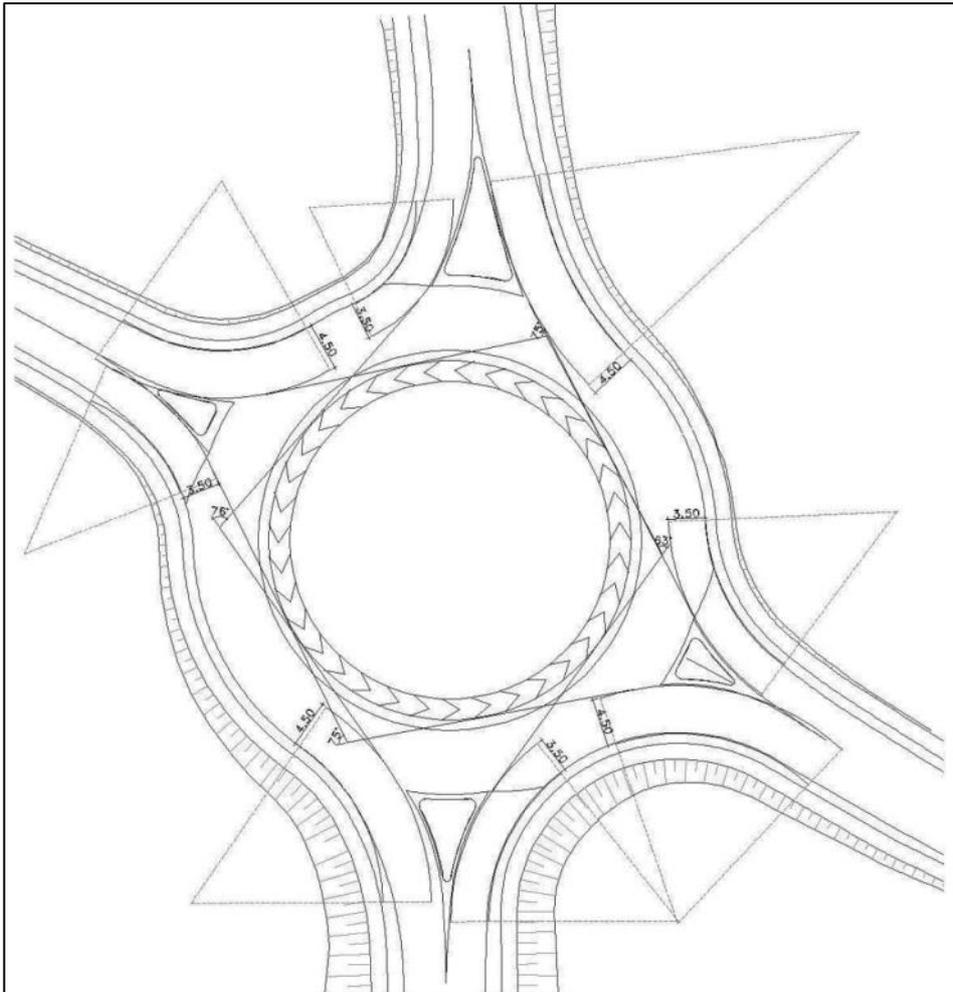


Figura 21 – Rotatoria ROT01 – Verifica delle traiettorie di deflessione.

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:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

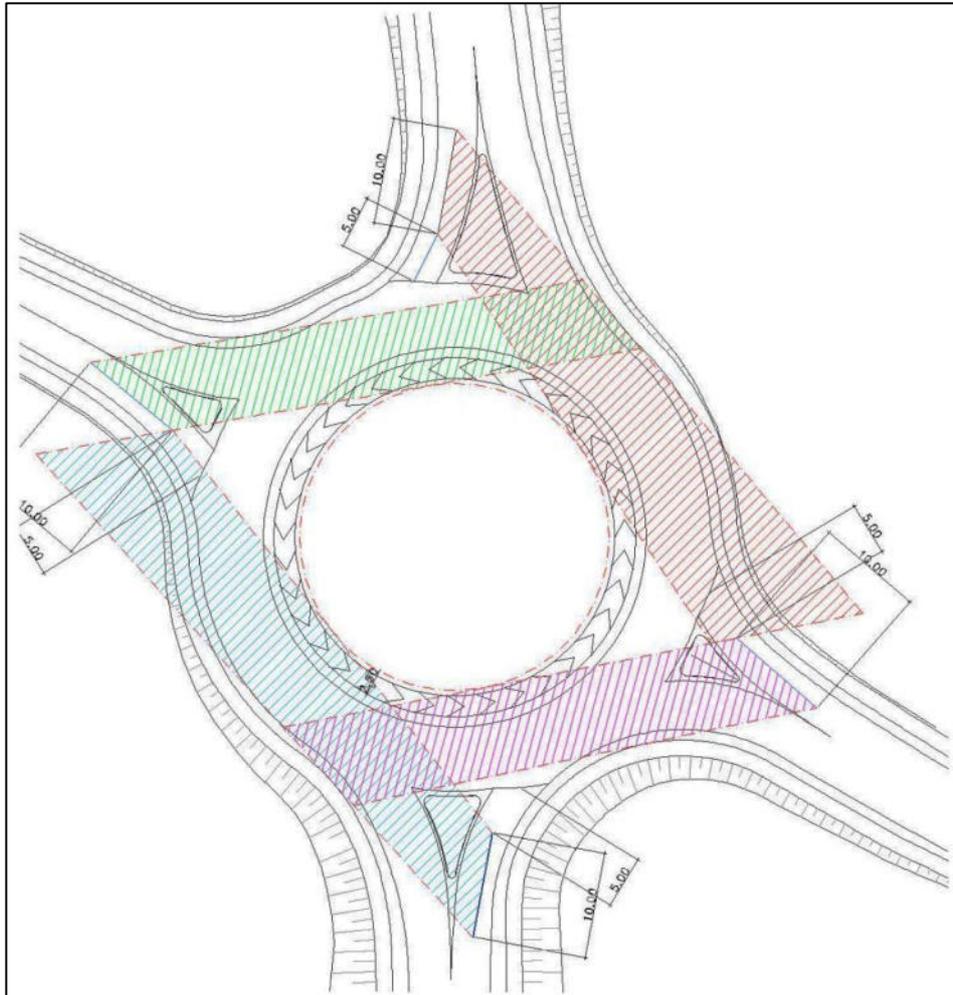


Figura 22 – Rotatoria ROT01 – Verifica delle visibilità a sinistra.

7.3 ROTATORIA 2 – ROT02

7.3.1 Descrizione

La rotatoria 2 (ROT02) è ubicata poco oltre il km 351 della SS125 esistente. Quest'ultima era già stata prevista nel progetto del lotto centrale della variante alla SS125 (CA151), ma in questo viene modificato il braccio verso Nord, corrispondente al tratto iniziale dell'asse principale CA366_AP02.

La rotatoria è a quattro bracci. Per quanto riguarda le dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 7.1.1. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

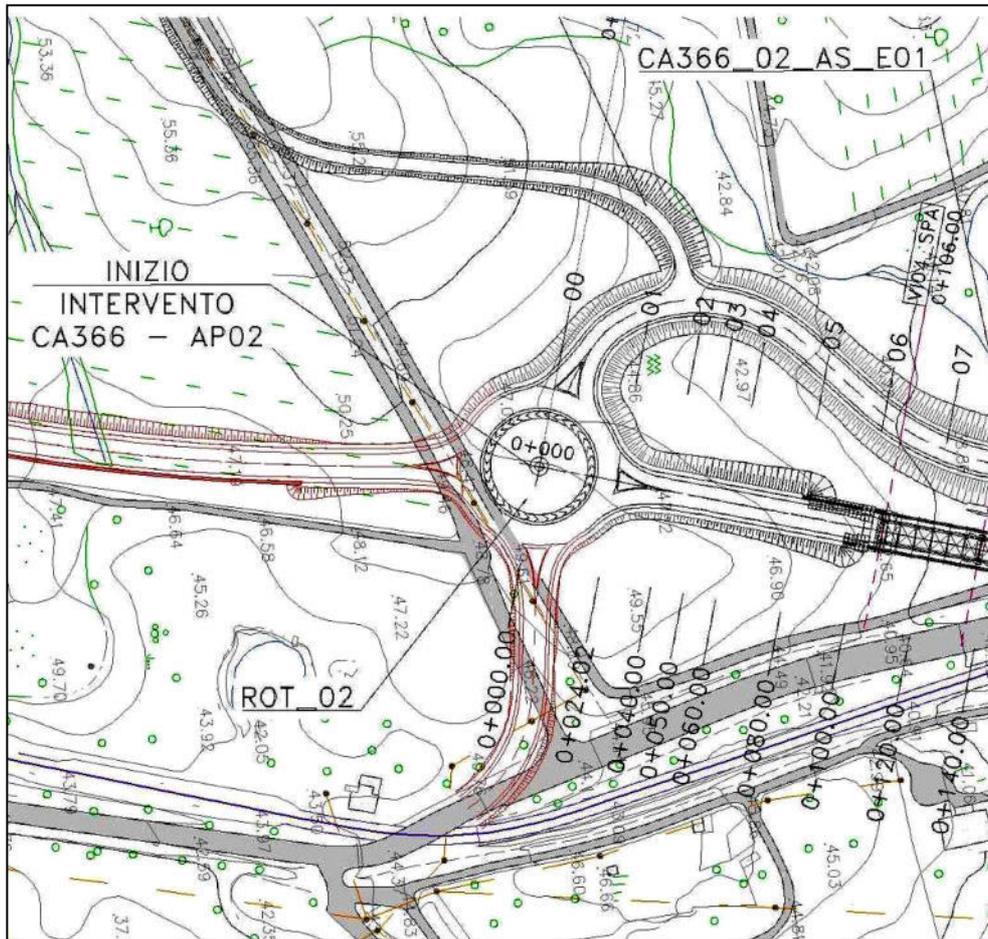


Figura 23 – Rotatoria ROT02.

7.3.2 Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006

7.3.2.1 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:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

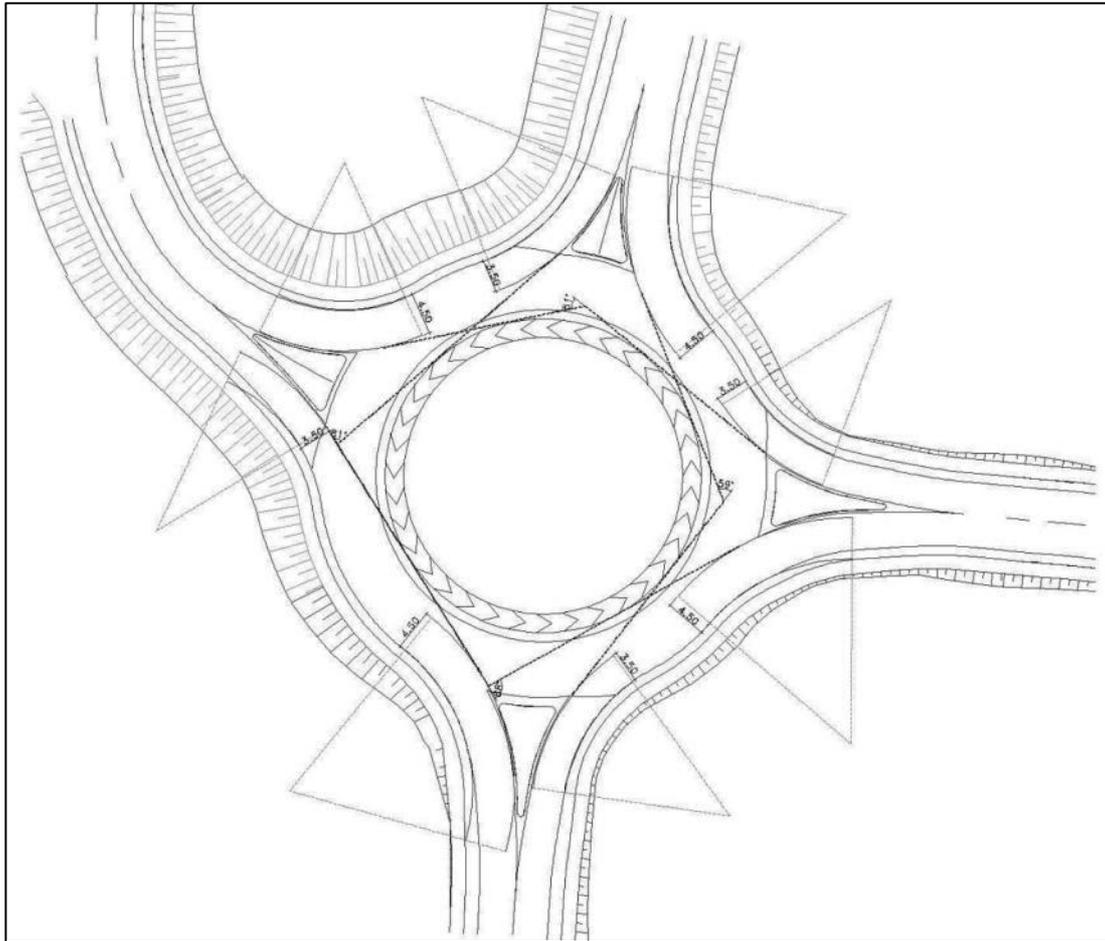


Figura 24 – Rotatoria ROT02 – Verifica delle traiettorie di deflessione.

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:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	



Figura 25 – Rotatoria ROT02 – Verifica delle visibilità a sinistra.

7.4 ROTATORIA 3

7.4.1 Descrizione

La rotatoria num. 3 (ROT03) è stata prevista in sostituzione dell'attuale intersezione a raso lungo la SS125 esistente per il collegamento con la SP98;

La rotatoria è a quattro bracci. Per quanto riguarda le dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 7.1.1. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

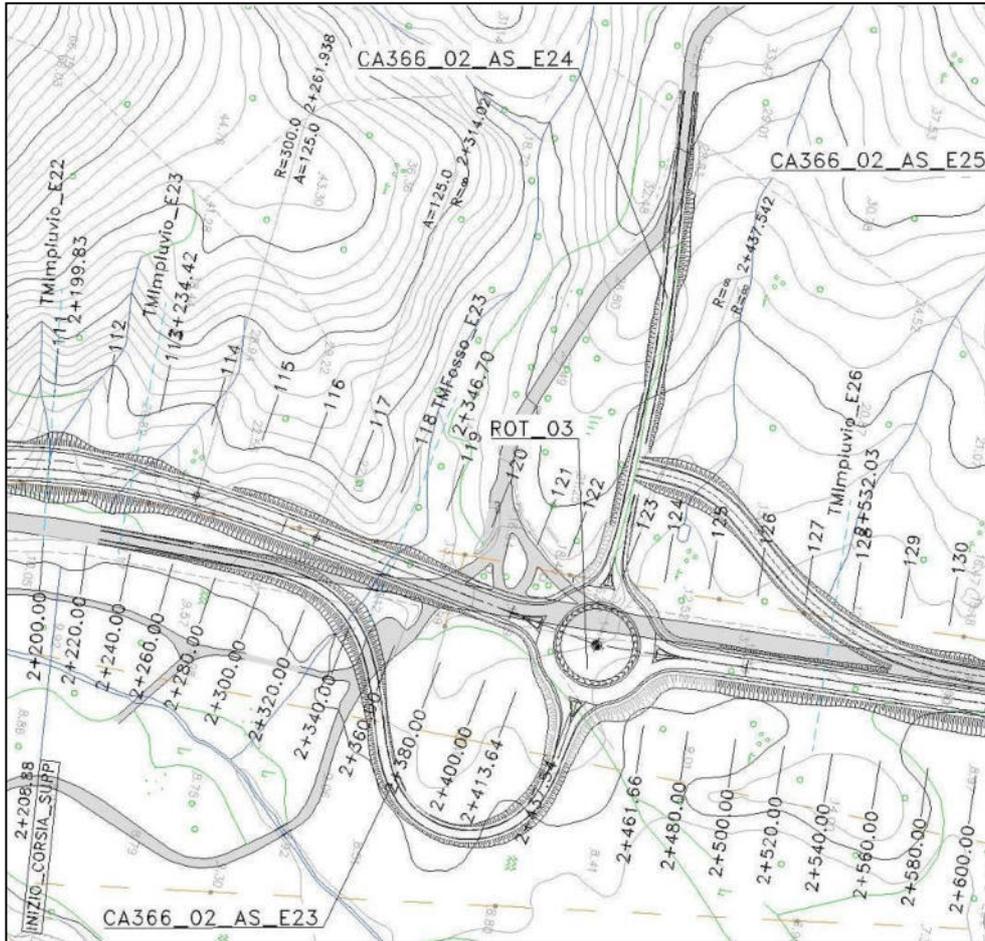


Figura 26 – Rotatoria ROT03

7.4.2 Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006

7.4.2.1 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:

<p>Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo</p>		
<p>CA366</p>	<p><i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i></p>	

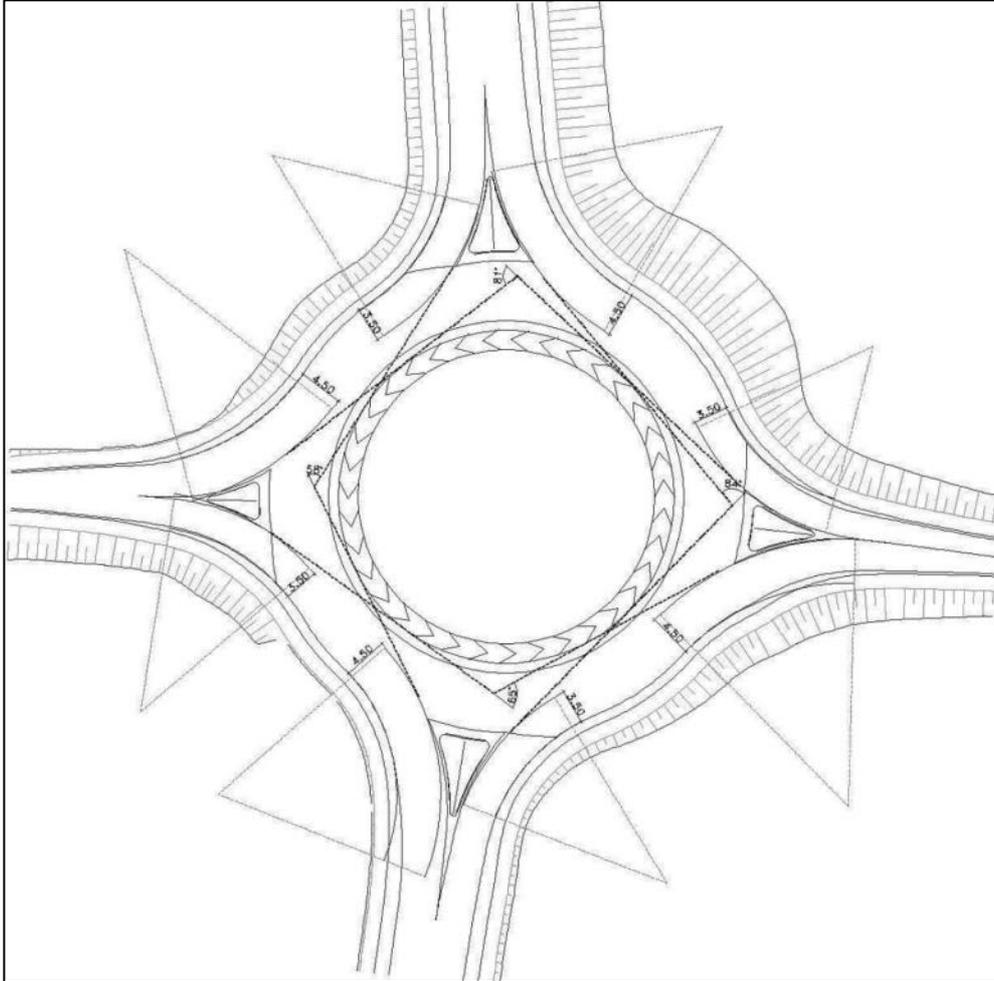


Figura 27 – Rotatoria ROT03 – Verifica delle traiettorie di deflessione.

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:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

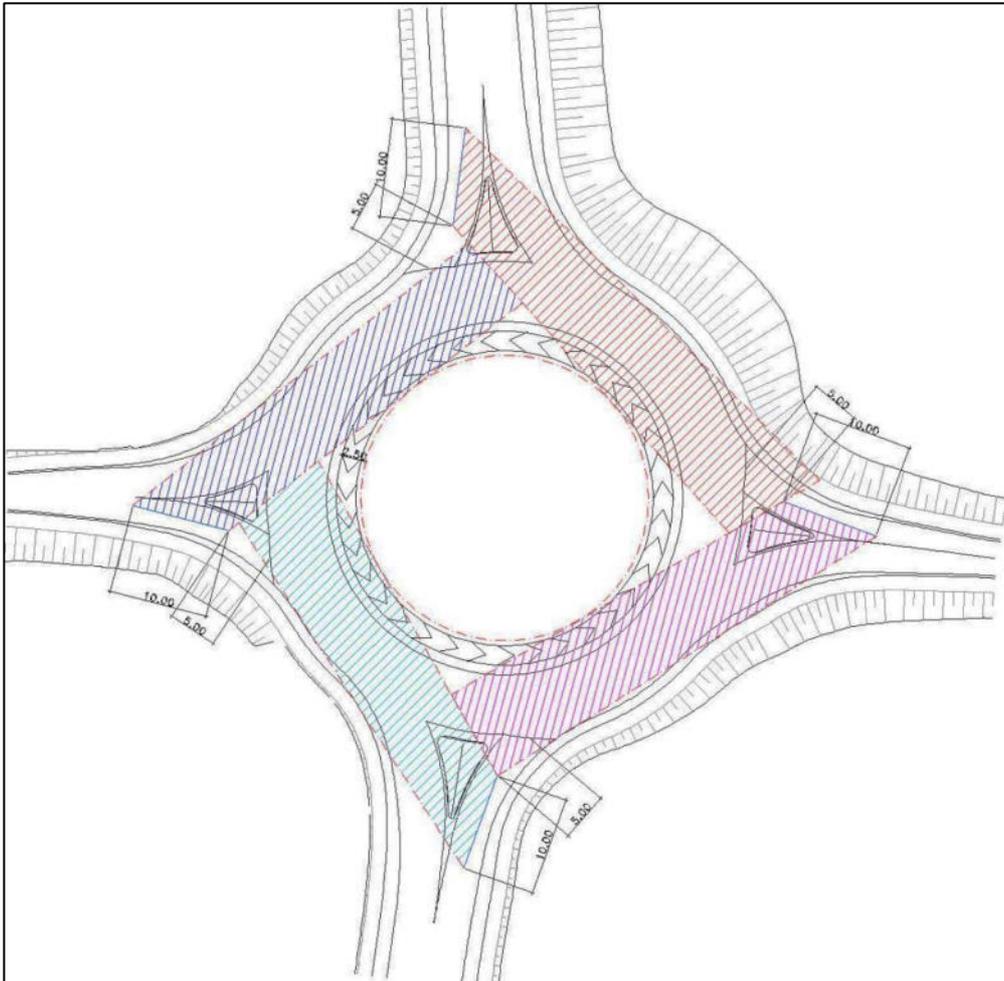


Figura 28 – Rotatoria ROT03 – Verifica delle visibilità a sinistra.

7.5 ROTATORIA ESISTENTE A PALAU

7.5.1 Descrizione

La rotatoria esistente a Palau non sarà modificata a meno del ramo da e per la variante alla SS125 (termine asse AP02) che avrà un'inclinazione diversa rispetto alla situazione odierna.

La rotatoria è a tre bracci. Per quanto riguarda le dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 7.1.1. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

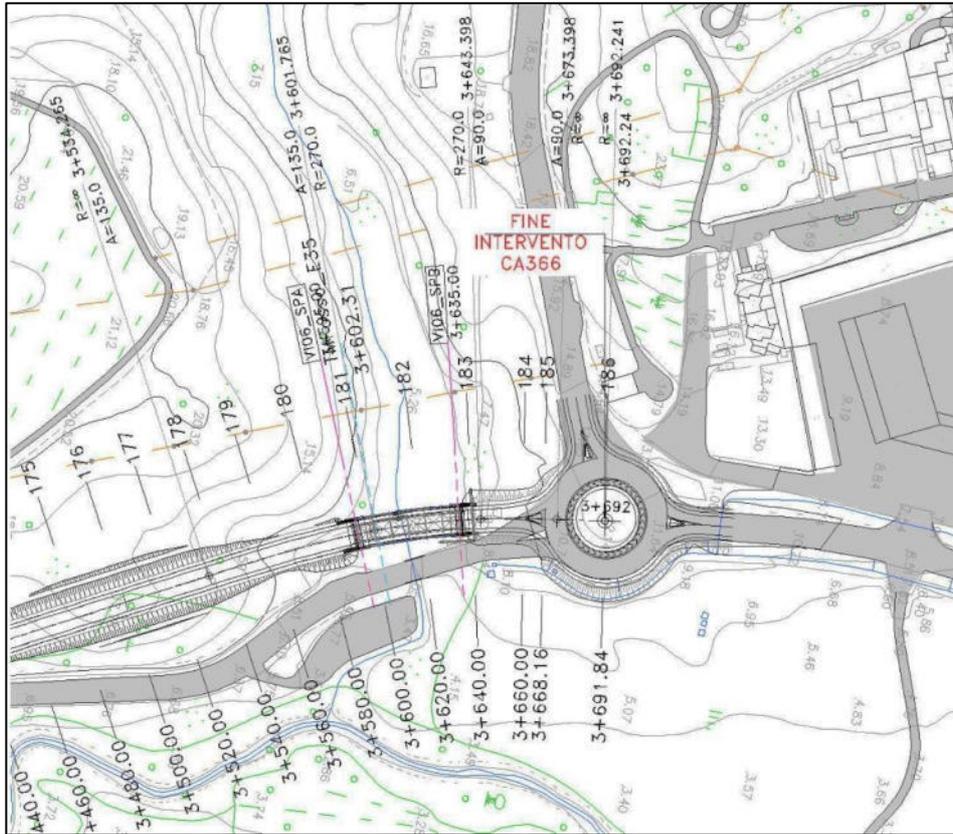


Figura 29 – Rotatoria Palau

7.5.2 Verifiche di rispondenza al DM 19/04/2006

7.5.2.1 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:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

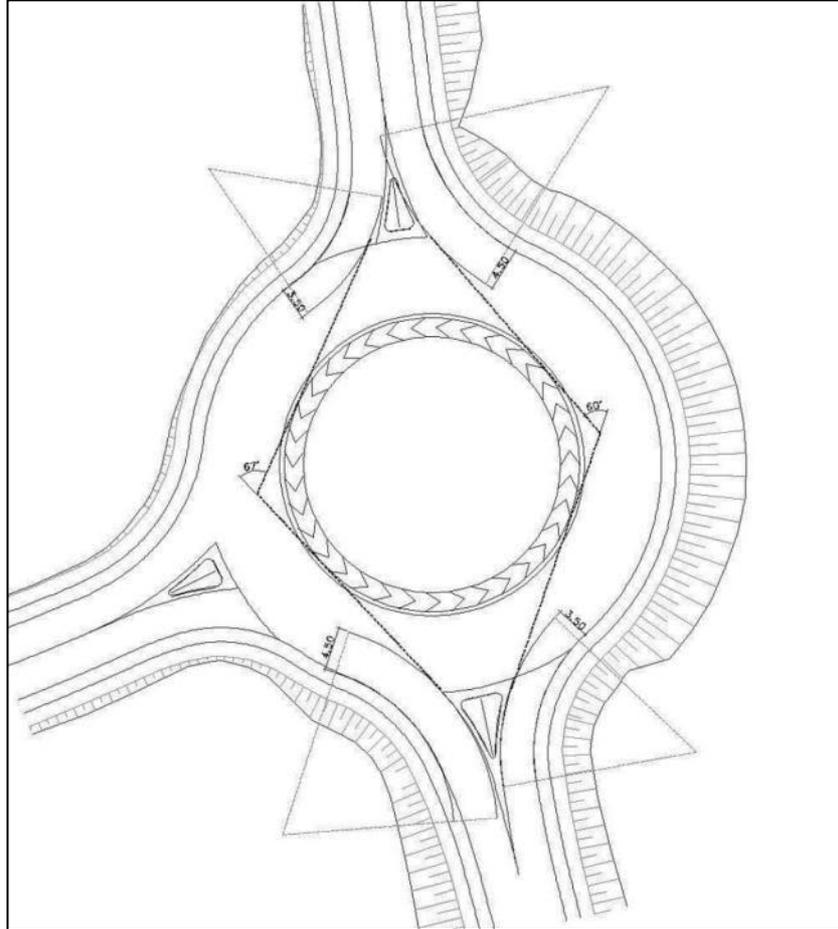


Figura 30 – Rotatoria Palau – Verifica delle traiettorie di deflessione.

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:

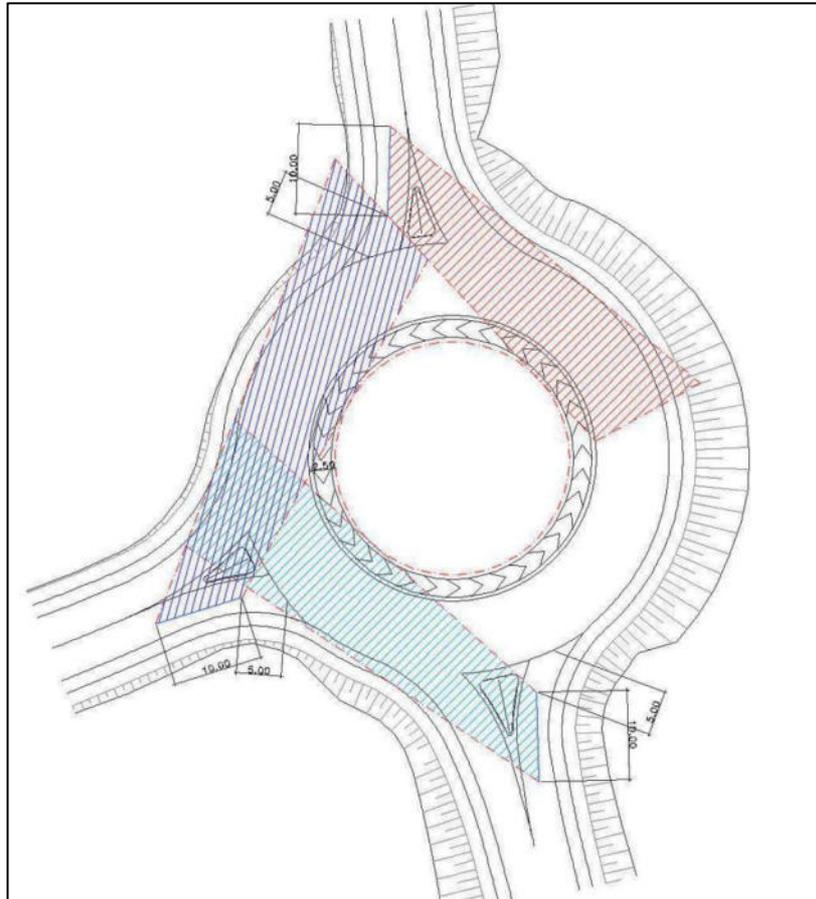


Figura 31 – Rotatoria Palau – Verifica delle visibilità a sinistra.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.6 INTERSEZIONE A RASO Km 3+500 CA366_AP02

La regolazione dell'intersezione a raso prevista al km 3+500 circa dell'asse CA366_AP02 avverrà mediante STOP per gli autoveicoli che intendono immettersi sulla variante alla SS125.

La velocità di riferimento sarà la stessa in entrambe le direzioni, pari a $V_P = 100$ km/h.

Pertanto risulterà $L' = 6v \cong 165.00$ m.

Nella figura seguente sono riportati i triangoli di visibilità in entrambe le direzioni di marcia:

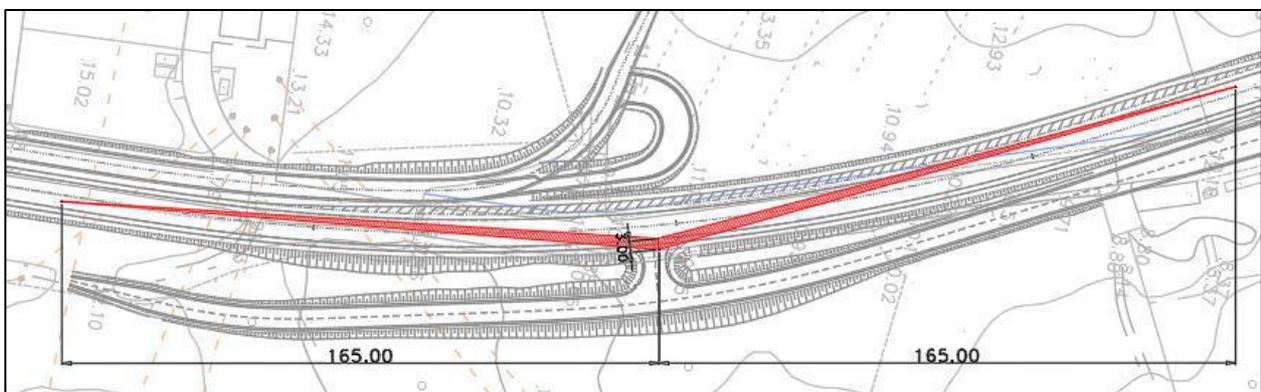


Figura 32 – Triangoli di visibilità.

Dalle verifiche risulta che non ci sono ostacoli alla visibilità, sia da un lato sia dall'altro.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

8 VIABILITA' SECONDARIE

Per la realizzazione della nuova infrastruttura è stato necessario prevedere alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori.

Per le sezioni tipo delle strade secondarie si consulti il paragrafo 5.3.

Nel prospetto a lato sono elencate le strade secondarie di progetto con le indicazioni circa lunghezza e piattaforma tipo:

Strada secondaria	L [m]	Tipo
CA366-AP01		
AS_E00	36.80	1
AS_E01	224.32	1
AS_E14	332.12	1
AS_E20	271.46	1
CA366-AP02		
AS_E00	63.66	1
AS_E01	148.37	3
AS_E04	911.84	2
AS_E05	60.76	2
AS_E09	619.53	2
AS_E16	376.75	2
AS_E23	298.93	1
AS_E24	232.45	1
AS_E25	771.96	2
AS_E31	346.14	2

8.1 CA366-01_AS_E00

Il passo carrabile attualmente presente alla fine della Traversa Pasquale De Muro e che immette sulla Circonvallazione dovrà essere chiuso.

Quindi, per ripristinare l'accesso alle abitazioni frontaliere, sarà realizzata una breve rampa curva (CA366-01_AS_E00) che, partendo dall'area di parcheggio immediatamente a lato delle stesse e appoggiandosi al sedime attuale della Circonvallazione, andrà a chiudersi proprio in corrispondenza del passo carrabile.



Figura 33 – Passo carrabile e area parcheggio.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	



Figura 34 – CA366_01_AS_E00.

Il tracciato della AS_E00 avrà una lunghezza $L \cong 37.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1).

8.2 CA366-01_AS_E01

L'asse CA366-01_AS_E01 è stato previsto per consentire la fruizione di alcuni fondi agricoli e abitazioni a lato della circonvallazione, una volta che i rispettivi accessi, attualmente su quest'ultima, saranno stati eliminati per la costruzione della variante.



Figura 35 – Accessi diretti sulla Circonvallazione

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Il nuovo asse, di fatto, conetterà tra loro le due viabilità vicinali, attualmente indipendenti, in modo da costituire un unico itinerario che, partendo dall'attuale accesso sulla SS427, che sarà mantenuto, consentirà la fruizione dei campi e delle abitazioni servite dalle stesse.

Il tracciato del CA366-01_AS_E01 avrà una lunghezza $L \cong 224.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1).



Figura 36 – CA366_01_AS_E01.

Il tracciato non presenta particolari criticità.

Le dimensioni della carreggiata sono tali da consentire una velocità operativa tra 15 e 20 km/h, come si può evincere dalla tabella seguente. Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa:

ASSE	R	Voperativa	Verso	DVL	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m	Km/h		m.	m.	m.	m.	m.
CA366_01_AS_E01	25.00	15	DX	13.00	1.75	0.25	0.00	-
	90.00	20	SX	17.90	1.75	0.25	-	0.00
	150.00	20	SX	17.80	1.75	0.25	-	0.00
	25.00	15	DX	12.90	1.75	0.25	0.00	-

8.3 CA366-01_AS_E14

L'asse CA366-01_AS_E14 è stato previsto per ripristinare la strada vicinale in località Candela che sarebbe stata tagliata dalla variante alla SS125.

<p>Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo</p>		
<p>CA366</p>	<p>Relazione tecnica sul progetto stradale</p>	

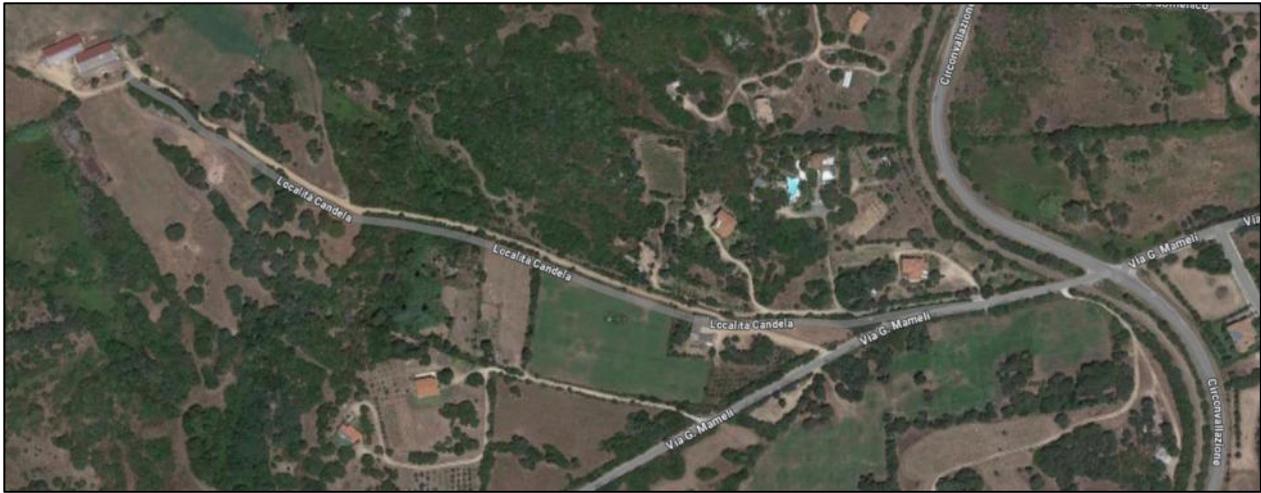


Figura 37 – Attuale viabilità in Località Candela

Il tracciato del CA366-01_AS_E14 avrà una lunghezza di 332.00 m. circa., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1).

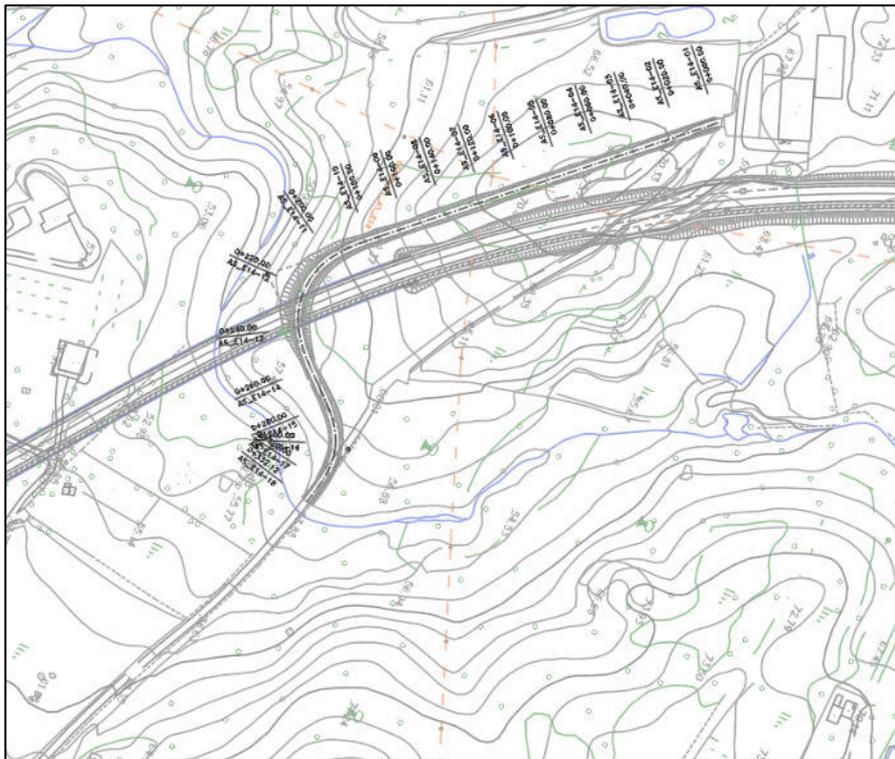


Figura 38 – CA366_01_AS_E14

Il tracciato non presenta particolari problematiche, fatta eccezione per l'andamento altimetrico che presenta, nel tratto centrale, una livelletta all'11.26%.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Le dimensioni della carreggiata, tuttavia, sono tali da consentire una velocità operativa di 20 km/h, come si può evincere dalla tabella seguente. Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa:

ASSE	R	Voperativa	Verso	DVL	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m	Km/h	m.	m.	m.	m.	m.	m.
CA366_01_AS_E14	30.00	20	SX	18.40	1.75	0.25	0.11	0.00
	36.00	20	DX	18.40	1.75	0.25	0.00	0.08

Gli allargamenti residuali riportati in tabella, peraltro esigui, sono solo apparenti poiché non sono previste barriere a bordo carreggiata che possano ostacolare la visibilità.

8.4 CA366-01_AS_E20

L'asse CA366-01_AS_E20 è stato previsto al fine di riallacciare la viabilità vicinale alla rete di strade campestri che sarebbero state interrotte dalla realizzazione della variante alla SS125, impedendo inoltre il collegamento alla SS115.



Figura 39 – Attuale viabilità vicinale

Il tracciato avrà una lunghezza $L \cong 271.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1). A questo proposito si precisa che l'asse CA366-01_AS_E20 attraverserà la variante alla SS125 su cavalcavia, trovandosi quest'ultima in trincea. La piattaforma sull'opera avrà quindi una larghezza di 6.50 m., con due corsie da 2.75 m. e banchine da 0.50 m.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

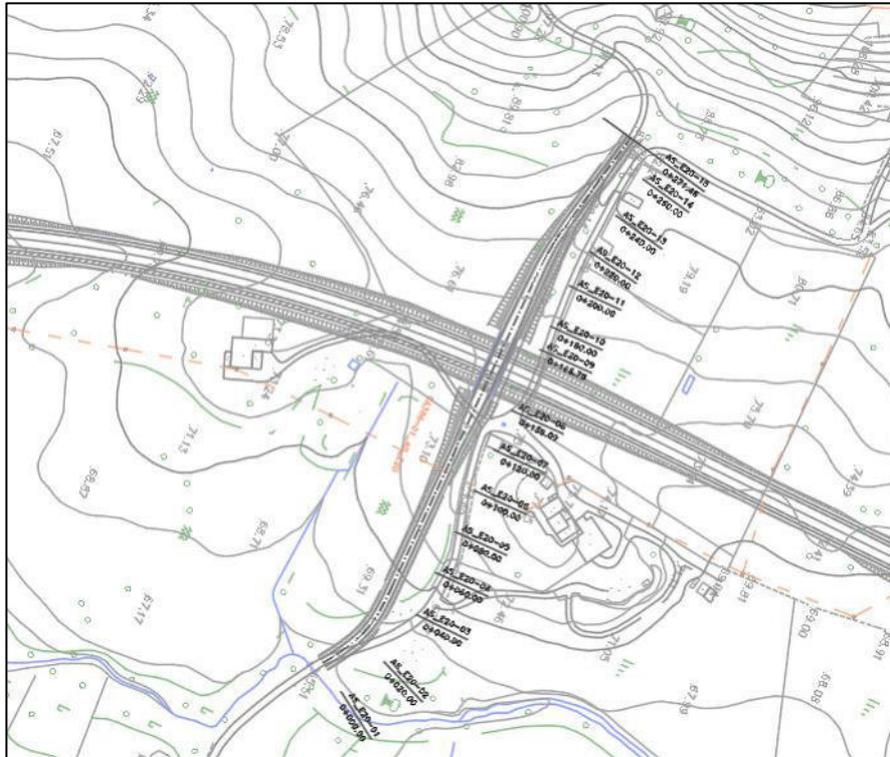


Figura 40 – CA366_01_AS_E20

Il tracciato non presenta particolari problematiche, fatta eccezione per l'andamento altimetrico, che presenta nel tratto iniziale una livelletta al 9.30%.

Le dimensioni della carreggiata, tuttavia, sono tali da consentire una velocità operativa di 25 km/h, come si può evincere dalla tabella seguente. Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa:

ASSE	R	Voperativa Km/h	Verso	DVL	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
					m.	m.	m.	m.
CA366_01_AS_E20	44.00	25	SX	23.70	1.75	0.25	0.25	0.00
	100.00	25	DX	22.60	1.75	0.25	0.00	-

L'allargamento residuale riportato in tabella è solo apparente poiché non sono previste barriere a bordo carreggiata che possano ostacolare la visibilità in corrispondenza della curva.

E' stata eseguita anche la verifica di visibilità per l'arresto in corrispondenza del raccordo verticale convesso su cui insiste il cavalcavia ($R_v = 1500$ m.), che risulta verificato per una velocità operativa ≤ 40 km/h. e quindi coerente con quelle riscontrate planimetricamente.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

8.5 CA366-02_AS_E00 – AS_E01

Gli assi CA366_02_AS_E00 e CA366_02_AS_E01 sono stati previsti per portare in rotatoria il sistema di strade vicinali ad Ovest della SS125, che altrimenti sarebbero state interrotte dalla realizzazione della variante.

Per quanto riguarda la viabilità CA366_02_AS_E00, si prevede che essa non termini più in rotatoria, come previsto nel progetto del lotto centrale precedente (CA151 in rosso nella figura), bensì termini con una intersezione a T sull'altra viabilità secondaria (CA366_02_AS_E01) mediante una modifica del tratto finale e demolizione parziale del già costruito.

Per quanto riguarda invece la viabilità CA366_02_AS_E01, si deve premettere che il progetto del lotto centrale della variante (CA151) prevedeva che la riconnessione alla SS125 esistente avvenisse tramite una bretella allacciata alla rotatoria lato Nord, in modo da garantire la funzionalità nel caso in cui non fossero stati realizzati i lotti iniziale e finale di cui al presente progetto (CA151 in rosso nella figura). Il completamento dell'itinerario comporterà invece che detta bretella venga parzialmente modificata nel suo tratto iniziale, per connettersi alla rotatoria non più da Nord bensì da Ovest mediante un braccio curvo, con la conseguente demolizione parziale del già costruito.

Nella figura seguente sono rappresentate entrambe le viabilità secondarie. Inoltre è stata riportata **in rosso** la configurazione prevista nel caso in cui non si fosse realizzato il tratto finale dalla variante alla SS125 di cui al presente progetto:

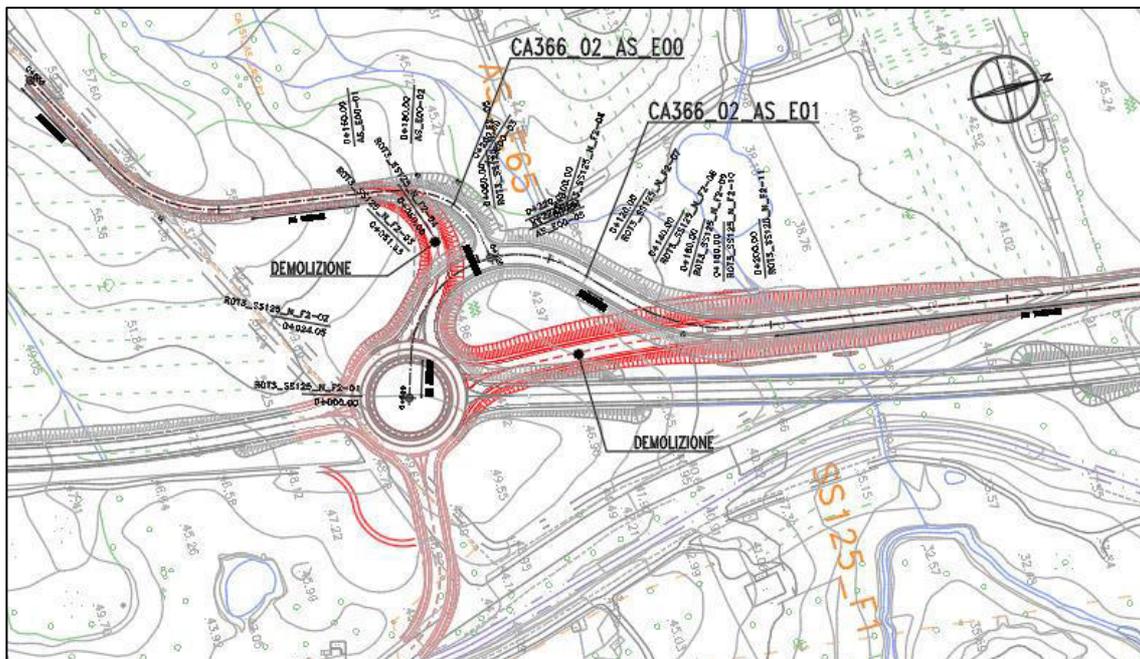


Figura 41 – CA366_02_AS_E00 – E01

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Il tracciato della CA366_02_E_00 avrà una lunghezza $L \cong 64.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1), mentre quello della CA366_02_E_01 avrà una lunghezza $L \cong 148.00$ m., con una carreggiata da 9.00 m. (sezione tipo locale 3)

Entrambi i tracciati non presentano particolari problematiche.

Le dimensioni della carreggiata, tuttavia, sono tali da consentire una velocità operativa di 20 km/h. per la CA366_02_E_00 e di almeno 30 km/g per la CA366_02_E_01, come si può evincere dalle tabelle seguenti: Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa:

ASSE	R	Voperativa Km/h	Verso	DVL m.	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia m.	Banchina m.	Ritorno m.	Andata m.
	m	Km/h						
CA366_02_AS_E00	30.00	20	DX	18.10	1.75	0.25	0.00	0.26

L'allargamento residuale riportato in tabella è solo apparente, poiché non sono previste barriere a bordo carreggiata che possano ostacolare la visibilità in corrispondenza della curva ed inoltre l'andamento della velocità è progressivamente decrescente in avvicinamento all'incrocio, dove è previsto il segnale di STOP.

ASSE	R	Voperativa Km/h	Verso	DVL m.	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia m.	Banchina m.	Ritorno m.	Andata m.
	m	Km/h						
CA366_02_AS_E01	45.00	30	DX	27.80	3.50	1.00	0.00	-
	75.00	40	SX	39.80	3.50	1.00	-	0.00

In questo caso le velocità operative sono limitate dal fatto che, in questo caso, a bordo carreggiata sono previste barriere di sicurezza che potrebbero limitare la visuale libera. Va infine precisato che la curva di raggio $R = 45$ m. viene comunque percorsa a bassa velocità, dato che si è in ogni caso in approccio alla rotonda.

8.6 CA366-02_AS_E04-E05-09

Le tre viabilità secondarie CA366_02_E_04, CA366_02_AS_E05 e CA366_02_AS_E09 state previste per la riconnessione di alcuni fondi agricoli in destra e in sinistra della variante alla SS125, altrimenti tagliati dalla realizzazione della stessa. AS_E04 si trova sulla destra della variante, mentre AS_E09 si trova in sinistra

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

della stessa, riallacciandosi alla SS125 esistente. In collegamento tra i due lati della variante sarà assicurato dal cavalcavia CV02, che costituisce di fatto la viabilità AS_E05 e scavalcherà la variante stessa.

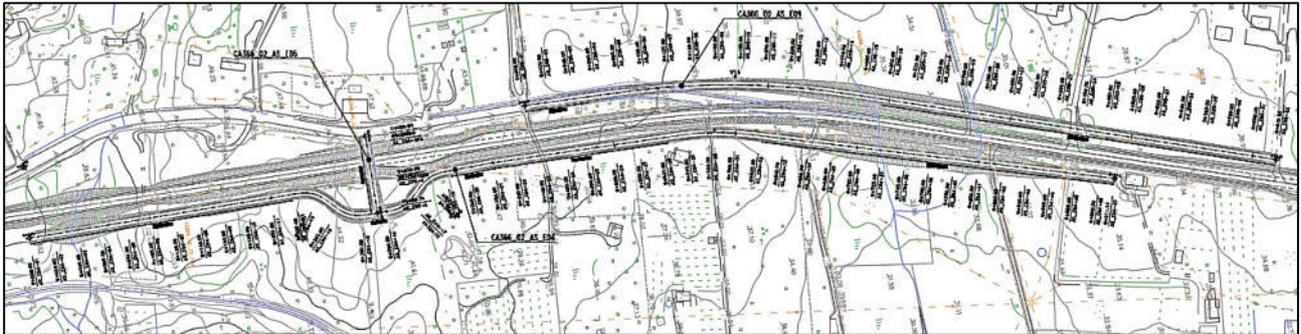


Figura 42 – CA366_02_AS_E04 – 05 - 09

Il tracciato della CA366_02_E_04 avrà una lunghezza $L \cong 912.00$ m., con una carreggiata da 6.50 m., quello della CA366_02_E_05 avrà una lunghezza $L \cong 61.00$ m., mentre la CA366_02_AS_E09 avrà una lunghezza $L \cong 620.00$ m. Tutte avranno una carreggiata da 6.50 m. (sezione tipo locale 2),

Nessuno dei i tracciati presenta particolari problematiche.

La viabilità CA366_02_E_04 consente una velocità operativa di 20 km/h in corrispondenza del cavalcavia CV02, che può salire fino a un massimo di 50 km/h nel tratto successivo.

La viabilità CA366_02_E_05 è un breve rettilineo su cui si svilupperà l'opera di scavalco CV02.

La viabilità CA366_02_E_09, caratterizzata da una sola curva in dx di raggio $R = 600$ m., consente una velocità operativa massima di 60 km/h senza richiedere allargamenti per visibilità, pur in presenza di barriera di sicurezza in destra.

ASSE	R	Voperativa	Verso	DVL	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m	Km/h		m.	m.	m.	m.	m.
CA366_02_AS_E04	25.00	20	SX	18.00	2.75	0.50	-	0.00
	25.00	20	DX	18.00	2.75	0.50	0.00	-
	25.00	20	SX	18.00	2.75	0.50	-	0.00
	25.00	20	DX	18.00	2.75	0.50	0.00	-
	200.00	50	DX	54.00	2.75	0.50	0.00	-
CA366_02_AS_E09	600.00	60	DX	74.00	2.75	0.50	0.00	-

Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

8.7 CA366-02_AS_E16-23

Le viabilità secondarie CA366_02_AS_E16 e CA366_02_AS_E23 saranno trattate insieme perché entrambe si ricollegano ad un tratto della SS125 esistente che sarà abbandonato, poiché il nuovo tracciato è in variante sulla sinistra di quest'ultima. In tal modo esse formeranno un itinerario che consentirà, pertanto, la riconnessione e l'accesso della rete di viabilità vicinali alla SS125, a cui ora si accede direttamente dalla SS125, mentre nel progetto avverrà dalla nuova rotatoria ROT03.

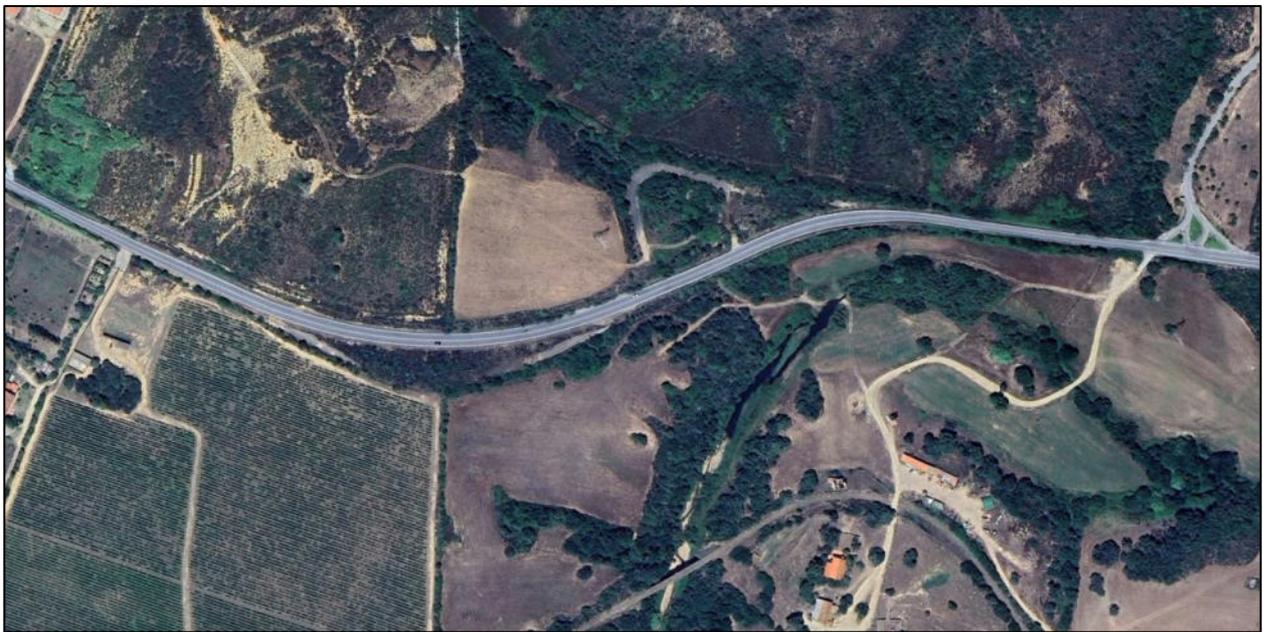


Figura 43 – Strade vicinali



Figura 44 – CA366_02_AS_E16 – 23

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Il tracciato del CA366-01_AS_E16 avrà una lunghezza $L \cong 377.00$ m., con una carreggiata da 6.50 m. (sezione tipo locale 2), mentre CA366-01_AS_E23 avrà una lunghezza $L \cong 280.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1).

Nessuno dei i tracciati presenta particolari problematiche.

La viabilità CA366_02_E_23 consente una velocità operativa di 30 km/h nel tratto iniziale, che può salire fino a un massimo di 60 km/h in quello successivo, come si evince dalla tabella:

ASSE	R	Voperativa Km/h	Verso	DVL m.	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m	Km/h			m.	m.	m.	m.
CA366_02_AS_E16	45.00	30	DX	29.00	2.75	0.50	0.00	0.51
	400.00	60	SX	75.00	2.75	0.50	-	0.00

L'allargamento residuale riportato in tabella è solo apparente poiché non sono previste barriere a bordo carreggiata che possano ostacolare la visibilità in corrispondenza della curva.

La viabilità CA366_02_E_23 consente una velocità operativa massima di 20 km/h senza richiedere allargamenti per visibilità.

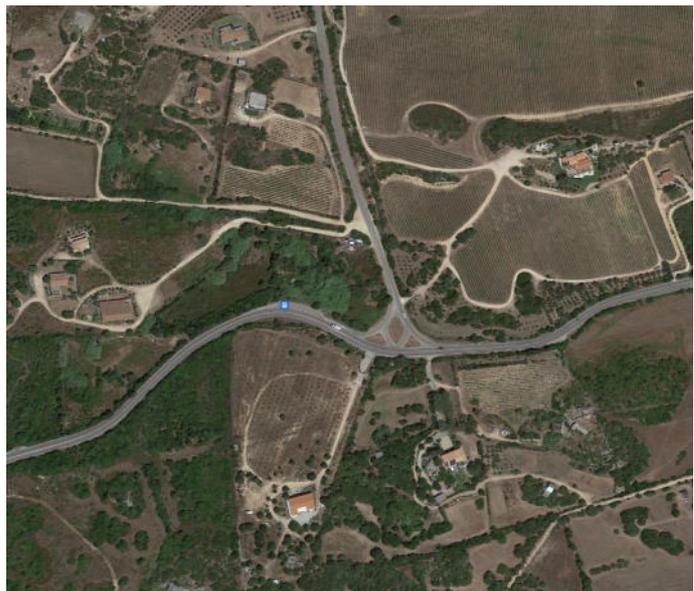
ASSE	R	Voperativa Km/h	Verso	DVL m.	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m	Km/h			m.	m.	m.	m.
CA366_02_AS_E23	44.00	20	DX	17.90	1.75	0.25	0.00	-
	34.00	20	SX	18.10	1.75	0.25	0.10	0.00

Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa:

8.8 CA366-02_AS_E24

La viabilità CA366_02_AS_E24 è stata prevista per ricostituire il collegamento tra la SS125 e la SP98, che attualmente avviene mediante un'intersezione a raso (vedi immagine a lato).

Questa sarà sostituita dalla rotatoria ROT03, che sarà ubicata circa 50 m. più a nord del bivio



Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

esistente, richiedendo quindi un braccio di riconnessione alla viabilità esistente.

Il tracciato del CA366-01_AS_E24 avrà una lunghezza $L \cong 232.00$ m., con una carreggiata da 4.00 m. (sezione tipo locale 1).

Il tracciato non presenta particolari problematiche, anche perché esso si sviluppa essenzialmente in rettilineo.

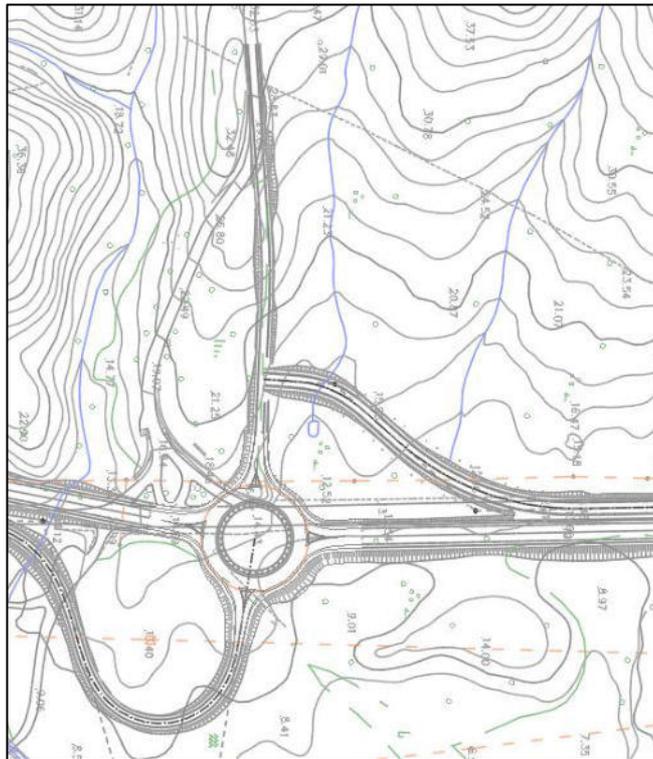


Figura 45 – CA366_02_AS_E24

8.9 CA366-02_AS_E25

La viabilità CA366_02_AS_E25 è, di fatto, una complanare della variante alla SS125 che sfrutta il suo sedime attuale (in rettilineo) per consentire la razionalizzazione degli accessi presenti in sinistra e il loro convogliamento verso la nuova rotatoria ROT03, al fine di garantire ottimali condizioni di sicurezza assicurandone nel contempo la piena fruibilità.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

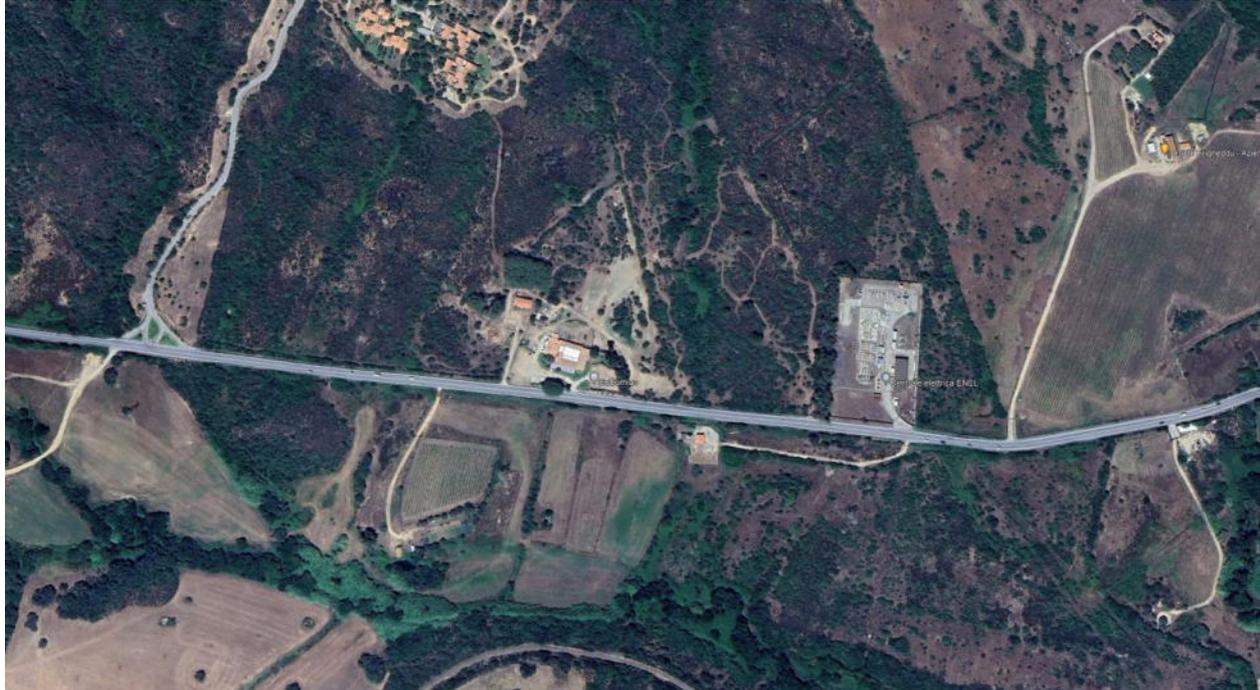


Figura 46 – Accessi sul rettilo della SS125 esistente.

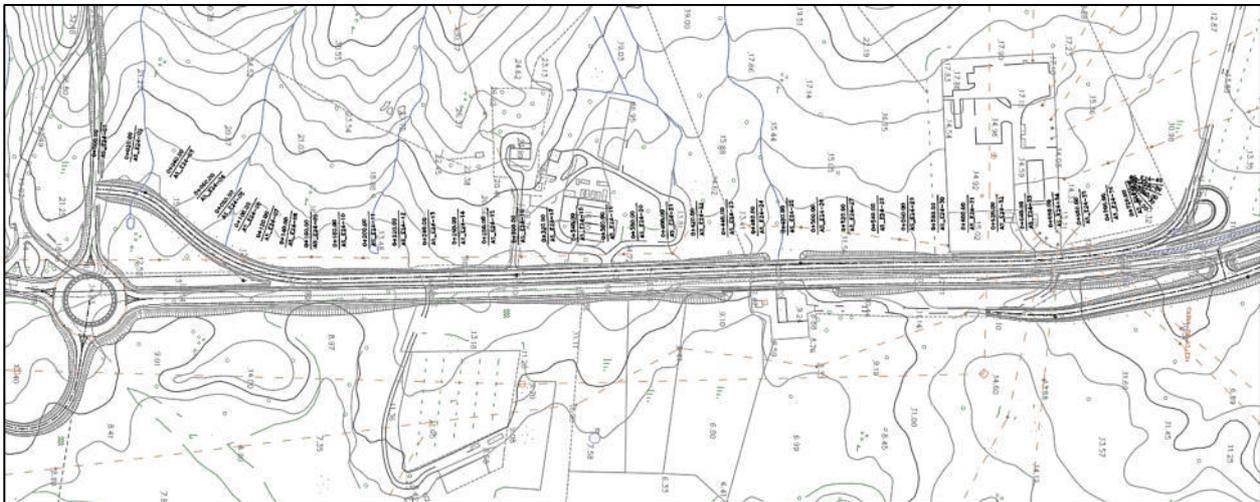


Figura 47 – CA366_02_AS_E24

Il tracciato del CA366-01_AS_E25 avrà una lunghezza $L \cong 772.00$ m., con una carreggiata da 6.50 m. (sezione tipo locale 2). Si precisa inoltre che, a causa dell'inclinazione dell'accesso alla centrale elettrica ENEL (non modificabile a causa della presenza di opere di sostegno degli impianti), al termine della viabilità in oggetto è stato previsto un cappio per l'inversione di marcia, utilizzabile dai mezzi pesanti provenienti dalla rotatoria ROT03 e diretti alla centrale Elettrica stessa.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Il tracciato non presenta particolari problematiche.

La viabilità CA366_02_E_25 consente una velocità operativa di 25 km/h nel tratto iniziale e in quello finale, che può salire fino a un massimo di 40 km/h in quello centrale, come si evince dalla tabella:

ASSE	R	Voperativa	Verso	DVL	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
	m	Km/h			Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m.	m.			m.	m.	m.	m.
CA366_02_AS_E24	45.00	25	DX	23.00	2.75	0.50	0.00	-
	120.00	40	SX	40.00	2.75	0.50	-	0.00
	45.00	25	SX	23.00	2.75	0.50	-	0.00

Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa:

8.9.1 Inversione marcia zona centrale elettrica ENEL

Per un corretto dimensionamento dell'inversione di marcia sono state eseguite le verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti, utilizzando il software Vehicle Tracking della AutoDesk.

Il mezzo di riferimento scelto è l'autoarticolato, le cui caratteristiche sono le stesse utilizzate per le verifiche di cui al paragrafo 6.8.1.

Dall'inviluppo degli ingombri è stata quindi definita la larghezza della zona pavimentata, come si evince dalla figura seguente:

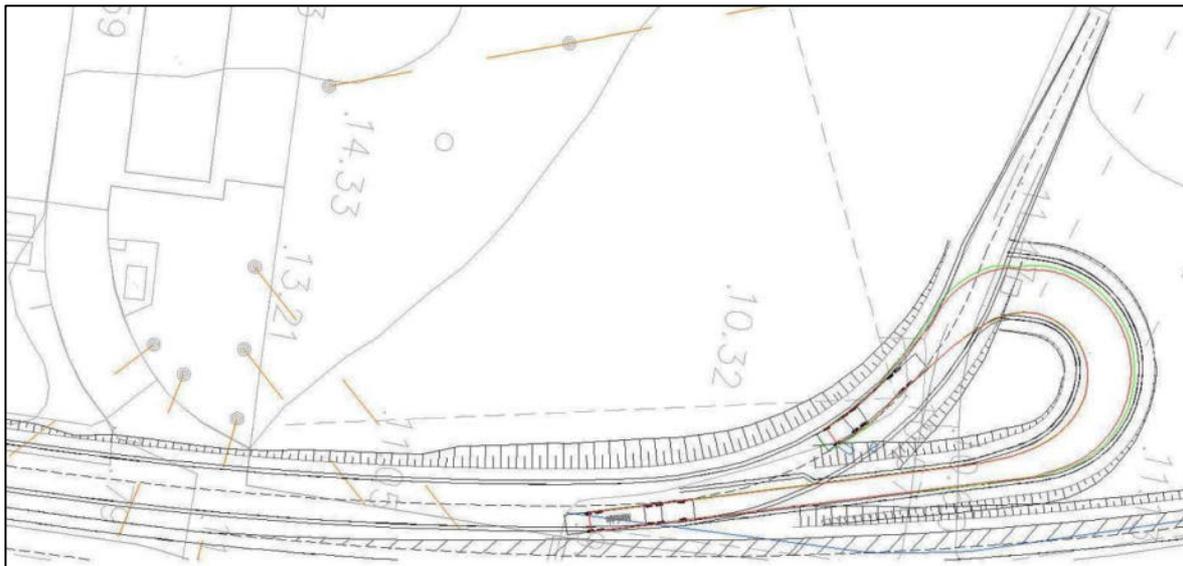


Figura 48. Verifiche di inscrivibilità cappio inversione marcia.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

8.10 CA366-02_AS_E31

La viabilità CA366_02_AS_E31 è stata prevista per ripristinare l'accesso all'impianto di sollevamento della fognatura che corre in fregio alla SS125, ubicando quest'ultimo in una posizione dove la visibilità è garantita (vedi paragrafo 7.6 per le verifiche di visibilità allo STOP dell'intersezione).

Detta viabilità, inoltre, riconnettendosi ad un tratto di SS125 esistente che sarà dismesso, consentirà l'accesso ad alcuni fondi agricoli, a cui si attualmente accede senza le necessarie condizioni minime di sicurezza.

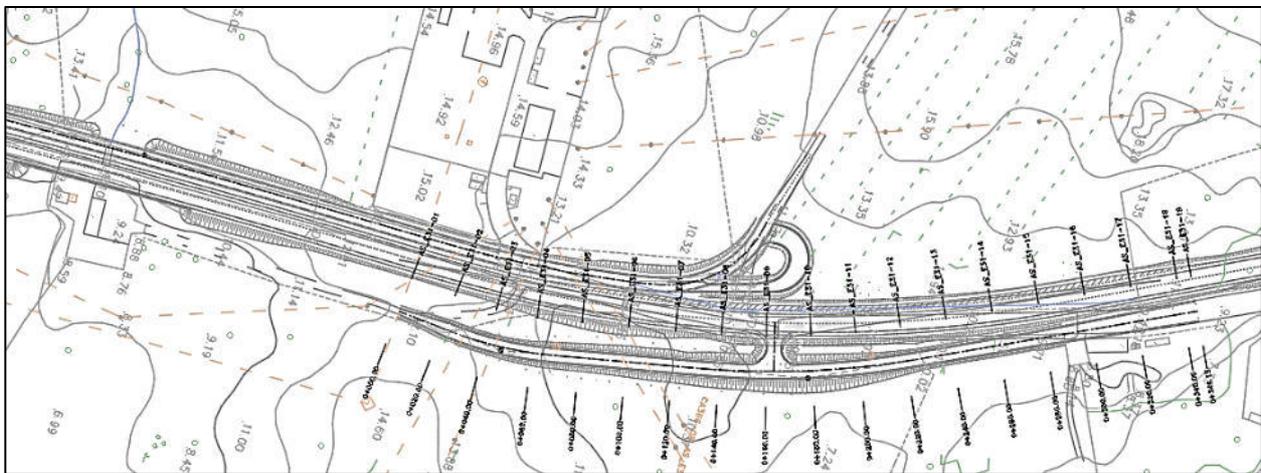


Figura 49 – CA366_02_AS_E31

Il tracciato del CA366-01_AS_E31 avrà una lunghezza $L \cong 346.00$ m., con una carreggiata da 6.50 m. (sezione tipo locale 2). Si precisa inoltre che, a causa dell'inclinazione dell'accesso alla centrale elettrica ENEL (non modificabile a causa della presenza di opere di sostegno degli impianti), al termina della viabilità in oggetto è stato previsto un cappio per l'inversione di marcia, utilizzabile dai mezzi pesanti provenienti dalla rotatoria ROT03 e diretti alla centrale Elettrica stessa.

L'articolazione degli elementi planimetrici è tale da non presentare criticità riguardo alla velocità operativa, che si attesta intorno ai 45 km/h senza richiedere allargamenti, come si vince dalla tabella seguente:

ASSE	R	Voperativa Km/h	Verso	DVL	Semi piattaforma		Allargamento per visibilità	
					Corsia	Banchina	Ritorno	Andata
	m			m.	m.	m.	m.	m.
CA366_02_AS_E31	141.00	45	SX	46.00	2.75	0.50	0.02	0.00
	330.00	45	SX	46.00	2.75	0.50	-	0.00

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Le pendenze sono state considerate con il loro segno nell'ambito della ricerca della distanza d'arresto, calcolata poi, a favore di sicurezza, nella situazione più gravosa.

8.10.1 Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti

Per il coppia di inversione di marcia sono state eseguite le verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti, eseguite utilizzando il software Vehicle Tracking della AutoDesk. Il mezzo di riferimento scelto è l'autocarro, le cui caratteristiche sono riportate nella figura a lato.

Le verifiche sono state effettuate per il mezzo che, provenendo da Sud (Arzachena), vuole imboccare la viabilità secondaria nella direzione dell'impianto di sollevamento, nonché per lo stesso mezzo che, dall'impianto in questione, vuole immettersi sulla variante alla SS125 in direzione Palau.

Dall'involuppo degli ingombri è stata quindi definita la

zona pavimentata dell'intersezione a raso, come si evince dalla figura in basso:

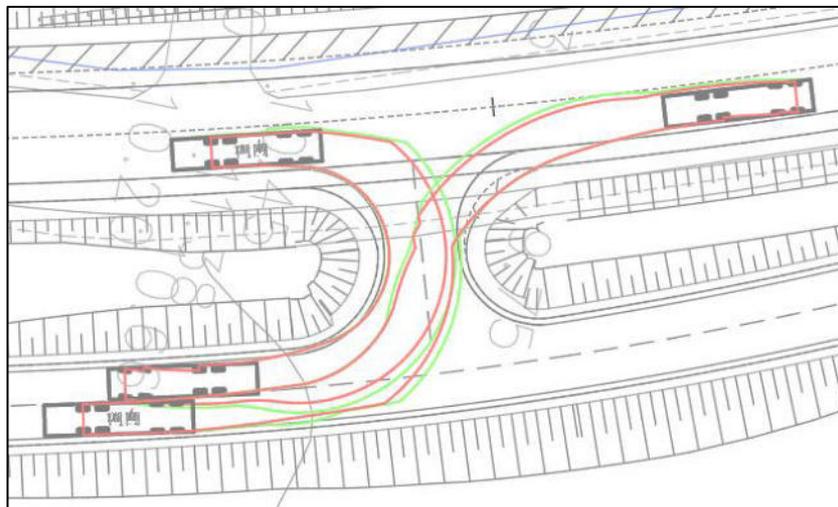
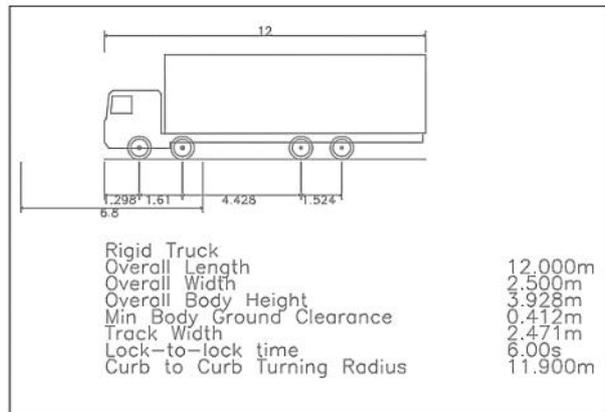


Figura 50 – Inscrizione veicoli pesanti.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

9 PAVIMENTAZIONE STRADALE

9.1 PREMESSA

Nel presente capitolo sarà sviluppato il dimensionamento delle pavimentazioni stradali previste nel progetto. Il calcolo è finalizzato a verificare che le pavimentazioni abbiano una resistenza a fatica tale da rimanere in efficienza durante tutta la vita utile prevista e che se ne debba prevedere il rifacimento integrale solo al termine di quest'ultima.

Le verifiche sono state eseguite con la metodologia semi-empirica dell'AASHTO Guide for Design of Pavement Structures.

9.2 METODO AASHTO

Il metodo AASHTO permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8.2 t ($N_{8,2max}$ [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.

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.

9.2.1 Valutazione del traffico veicolare

Il traffico veicolare è stato desunto dallo studio di traffico prodotto da ANAS.

Ai fini del dimensionamento della pavimentazione, nella tabella seguente è riportata la proiezione del numero di passaggi di veicoli leggeri e pesanti a partire dal 2030, precisando che dal 2042 lo studio di traffico non prevede ulteriori ipotesi di crescita e quindi i volumi di traffico restano costanti:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Cumulata annua passaggi		
Anno	Leggeri	Pesanti
2030	1.963.335	98.915
2031	1.992.785	100.695
2032	2.022.677	102.508
2033	2.048.972	104.046
2034	2.096.925	106.215
2035	2.117.894	107.490
2036	2.134.837	108.564
2037	2.145.512	109.324
2038	2.151.948	109.871
2039	2.158.404	110.420
2040	2.160.562	110.752
2041	2.162.723	111.084
2042	2.164.886	111.417
2043	2.167.051	111.751
2044	2.167.051	111.751
2045	2.167.051	111.751
2046	2.167.051	111.751
2047	2.167.051	111.751
2048	2.167.051	111.751
2049	2.167.051	111.751
2050	2.167.051	111.751
2051	2.167.051	111.751
2052	2.167.051	111.751
2053	2.167.051	111.751
2054	2.167.051	111.751
Sommano pesanti		2.732.319

Al 2054 (fine vita utile della pavimentazione) il numero cumulato di veicoli commerciali risulta quindi pari a:

$$T^N = 2.732.319$$

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

Nota 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 agli spettri di traffico suggeriti nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali e ai coefficienti di equivalenza definiti da AASHTO:

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Tipologie di veicoli commerciali		Numero totale	Numero di assi distribuiti per peso	Tipi di veicoli commerciali, numero d'assi, distribuzione dei carichi per asse												
				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					1				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	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					

Veicoli commerciali, numero di assi, distribuzione dei carichi per asse (Catalogo Pavimentazioni CNR)

Tipo di strada	Categoria 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	12.20	0.00	24.40	14.60	2.40	12.20	2.40	4.90	2.40	4.90	2.40	4.90	0.10	0.00	0.00	12.20
2	Autostrade urbane	AU	18.20	18.20	16.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	18.20	27.30	0.00
3	Strade extraurbane principali e secondarie	B	0.00	13.10	39.50	10.50	7.90	2.60	2.60	2.50	2.60	2.50	2.60	0.50	0.00	0.00	10.50	
4	Strade extraurbane secondarie ordinarie	C	0.00	0.00	58.80	29.40	0.00	5.90	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	2.90	
5	Strade extraurbane secondarie turistiche	FE	24.50	0.00	40.80	16.30	0.00	4.15	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	12.20	
6	Strade urbane di scorrimento	D	18.20	18.20	16.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	18.20	27.30	0.00	
7	Strade urbane di quartiere e locali	E	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	
	Strade urbane locali	FU	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	
8	Corsie preferenziali	PR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.00	53.00	0.00	

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

In definitiva, si pone $N_{8,2} = T^N \cdot C_{SN} \cdot n_a$ in cui:

- n_a è il numero medio di assi per veicolo commerciale, desunto dalla mix di traffico prevista per una strada extraurbana secondaria in base al citato Catalogo delle Pavimentazioni del CNR;
- C_{SN} 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, definito dalle seguenti espressioni:

	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
	Strade urbane di quartiere e locali	E	90%	2,00
7	Strade urbane locali	FU	90%	2,00
8	Corsie preferenziali	PR	95%	2,50

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

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

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

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

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

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

PS_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:

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

Nel caso in esame risulta $n_a = 2.12$ e $C_{SN} = 1.958$. Pertanto:

$$N_{8,2} = T^N \cdot C_{SN} \cdot n_a = 2.732.319 \times 1,958 \times 2,12 \cong 11.341.714$$

9.2.3 Indice Strutturale (o Structural Number) SN della pavimentazione

Lo "Structural Number" SN è un parametro che tiene conto della "resistenza strutturale" della pavimentazione: 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 è:

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

- 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;
- 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.

I coefficienti per gli strati di usura (a_1) e di base (a_3) si ricavano direttamente dai monogrammi presenti nell'AASHTO Guide. Il coefficiente dello strato di collegamento (binder) (a_2), invece, si ricava per interpolazione lineare tra i parametri a_1 e a_3 (poiché negli Stati Uniti non è previsto tale strato), utilizzando il corrispondente valore della stabilità Marshall. Il coefficiente di struttura dello strato di fondazione a_4 in misto granulare si ricava utilizzando ancora l'apposito nomogramma dell'AASHTO Guide in funzione del CBR della fondazione.

Il metodo AASHTO caratterizza i conglomerati bituminosi per mezzo della stabilità Marshall a 50 colpi.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Nella tabella a lato sono riportati i valori della stabilità a 75 colpi (secondo la normativa italiana), espressi in daN e della corrispondente a 50 colpi, espressa in libbre.

Stabilità Marshall			
Strato	S ₇₅ (daN)	S ₅₀ (daN)	S ₅₀ (lb)
usura	1100	916.67	2060.67
binder	1000	833.33	1873.33
base	800	666.67	1498.67

A questo proposito si deve rilevare che la procedura AASHTO consente la valutazione del coefficiente a_1 per mezzo di un apposito diagramma, che mette però in relazione detto parametro con il *modulo resiliente del conglomerato bituminoso*. Non essendo disponibili correlazioni dirette tra la stabilità Marshall e il modulo resiliente del conglomerato bituminoso, le valutazioni sono state eseguite utilizzando i dati contenuti nel prospetto seguente, prendendo a riferimento e mediando i parametri evidenziati, tipici dei conglomerati bituminosi per usura, da cui risulta:

$$a_1 = 0.50 * (0.425 + 0.450) \cong 0.43$$

Il coefficiente di struttura a_3 per lo strato di base (che corrisponde ad a_2 nella metodologia AASHTO, dato che nei paesi anglosassoni non si usa distinguere il binder) è stato desunto dall'apposito nomogramma, valutato con riferimento alla specifica stabilità Marshall ($S_{50} \cong 1498$ lb), da cui risulta $a_3 = 0.28$.

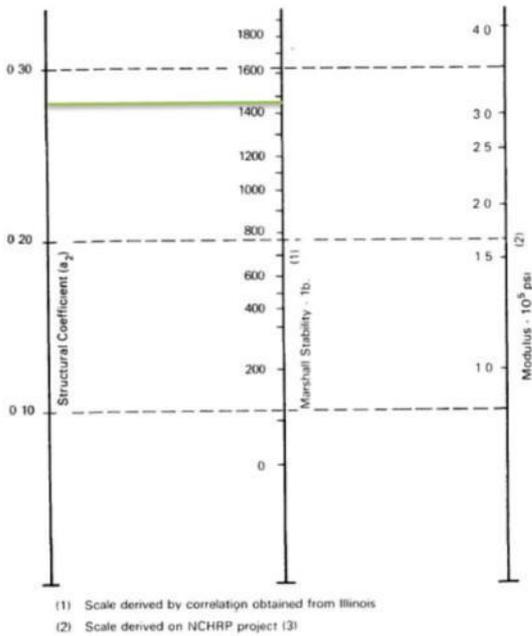
Per quanto detto in precedenza, il coefficiente di struttura dello strato di collegamento (binder) è stato calcolato per interpolazione lineare tra a_1 e a_3 , ognuno con il proprio valore di stabilità Marshall, da cui risulta $a_2 = 0.38$.

Pavement Layer	Layer Strength Coefficient a_1				Cenek and Patrick (1994)
	TRL (1975)	AASHTO (1993)	Paterson (1987)	CRRR (1993b)	
<i>Surface Courses</i>					
Surface Treatment (ST)			0.20 - 0.40		0.300
Surface Dressing (SSD/DSD)	0.100				
Premix Carpet (PMC)				0.180	
Semi-Dense Carpet (SDC), 25mm Asphalt Mixture (cold/hot premix of low stability)	0.200		0.200	0.250	0.200
Asphalt Concrete (AC), 25 mm	0.180				
Asphalt Concrete (AC), 40/ 25 mm				0.300	
AC, MR30 = 1500 MPa			0.300		0.300
AC, MR30 = 2500 MPa			0.400		0.400
AC, MR30 = 4000 MPa			0.500		0.450
Elastic Mod. at 68F, E = 100,000 psi		0.200			
Elastic Mod. at 68F, E = 200,000 psi		0.300			
Elastic Mod. at 68F, E = 300,000 psi		0.350			
Elastic Mod. at 68F, E = 400,000 psi		0.425			
<i>Base Courses</i>					
GB, CBR = 30%	0.070	0.095	0.00-0.07		
GB, CBR = 50%	0.100	0.110	0.00-0.10		
GB, CBR = 70%	0.120	0.125	0.10-0.12		
CBR = 90%	0.135	0.130	0.12-0.13		
CBR = 110%	0.140	0.140	0.140		
Water Bound Macadam (WBM)				0.140	0.140
CB, UCS = 0.7 MPa	0.100	0.100	0.100		
CB, UCS = 2.0 MPa	0.150	0.140	0.150		
CB, UCS = 3.5 MPa	0.200	0.175	0.200		
CB, UCS = 5.0 MPa	0.245	0.205	0.240		
Bituminous Base Material			0.320		
Dense Bituminous Macadam/ Built-Up Spray Grout (BUSG)				0.200	
Thin Bituminous Layer, BT				0.160	
AB, Marshall Stability, 200 lb		0.120		0.140	
AB, Marshall Stability, 400 lb		0.160			
AB, Marshall Stability, 800 lb		0.200			
AB, Marshall Stability, 1200 lb		0.240			
<i>Sub-base Courses</i>					
GB, CBR = 5%	0.055	0.040	0.060		
GB, CBR = 15%	0.085	0.090	0.090		
GB, CBR = 25%	0.100	0.100	0.100		
GB, CBR = 50%	0.120	0.130	0.120		
GB, CBR = 100%	0.140	0.140	0.140		
Water Bound Macadam, Oversized				0.140	
Brick Soling				0.120	
Brick Ballast/ Aggregates				0.120	
Local Gravel/ Kankar				0.100	
Cemented Materials,			0.140		

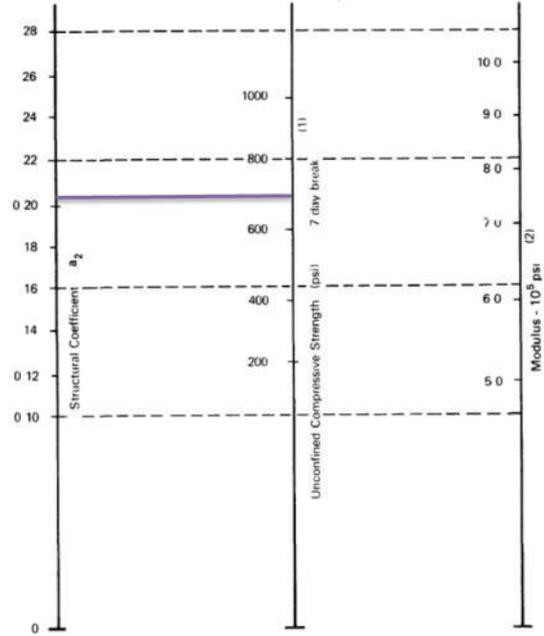
Source: Chakrabarti and Bennett (1994)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

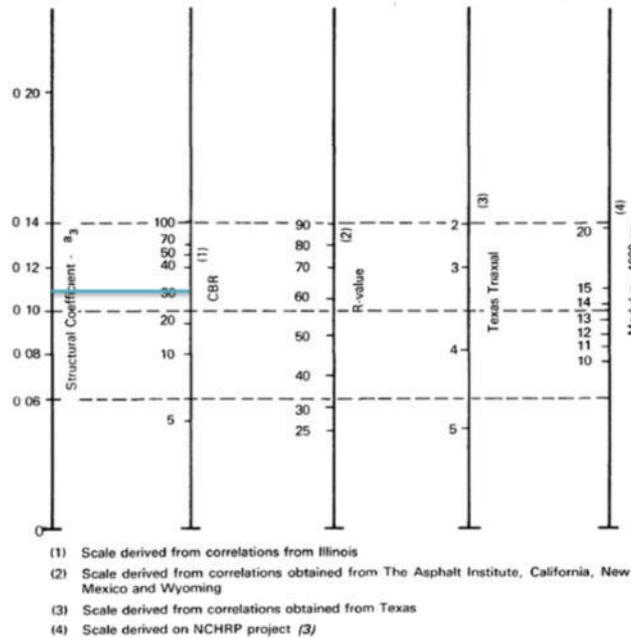
Il coefficiente di struttura per lo strato in misto cementato è stato ottenuto utilizzando il nomogramma AASHTO che, in questo caso mette in relazione questo parametro con la resistenza a compressione a 7 gg. Il capitolato ANAS indica un range 2.5 – 5.5 MPa ed è stato scelto il valore di 5.00 Mpa. Pertanto, risulta $a_4 = 0.20$.



Nomogramma per il calcolo di a_3



Nomogramma per il calcolo di a_4



Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Il coefficiente di struttura a_5 per lo strato in misto granulare stabilizzato granulometricamente è stato ricavato ancora mediante un nomogramma AASHTO in funzione del CBR. Il bollettino CNR sulle pavimentazioni richiede che, per questo strato, debba essere $CBR \geq 30\%$, da cui $a_5 = 0.11$.

In sintesi, i coefficienti di struttura sono i seguenti:

STRATO	COEFFICIENTE DI STRUTTURA
Usura	$a_1 = 0.43$
Binder	$a_2 = 0.38$
Base	$a_3 = 0.28$
Sub - base	$a_4 = 0.20$
Fondazione	$a_5 = 0.11$

9.2.4 Affidabilità percentuale R_1 e fattore di Affidabilità Z_r

Per "Affidabilità" s'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. L'affidabilità percentuale R_1 è stata desunta dalla tabella, tratta dal Catalogo delle Pavimentazioni CNR, riportata al paragrafo 9.2.2. Definita R_1 , si determina il fattore di affidabilità Z_r da inserire nella formula per il calcolo del numero massimo di passaggi di assi equivalenti (paragrafo 9.2.6):

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

9.2.5 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 sono state utilizzate le seguenti correlazioni:

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

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

in cui:

- M_d Modulo di deformabilità, ottenuto attraverso prove di carico su piastra di 300 mm;
- CBR Indice di CBR del sottofondo.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Tenuto conto che il CSA ANAS prescrive che: “L'ultimo strato di 30 cm, costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, dovrà 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 del sottofondo pari a **M_D = 50 MPa**.

9.2.6 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:

$$\log(N_{8,2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

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:

$$\log(N_{8,2max}) = \log(N_{8,2max}^*) - \log R$$

9.2.7 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:

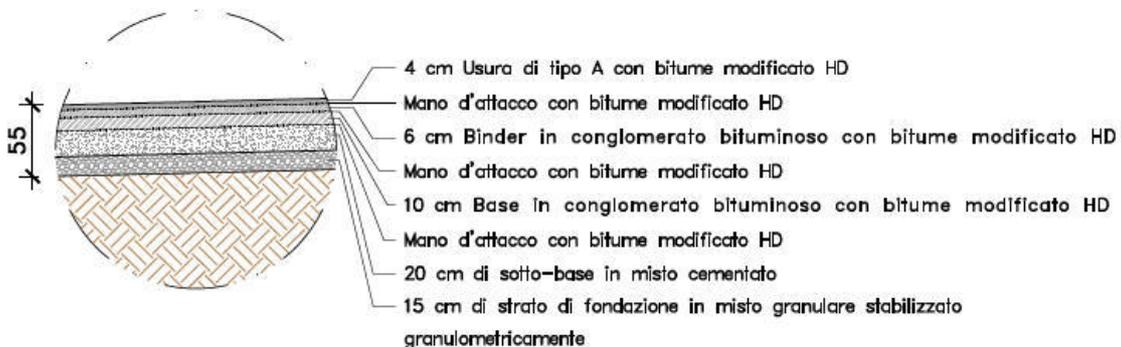
$$FS = \frac{N_{8,2max}}{N_{8,2}}$$

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

9.3 ASSE PRINCIPALE E ROTATORIE

Dato il volume di traffico e la relativa mix di progetto, è stato scelto un pacchetto di pavimentazione semi-rigida con uno spessore totale di 55 cm. costituito da:

- Usura in CB chiuso: 4 cm.
- Binder CB caldo: 6 cm.
- Base CB caldo. 10 cm.
- Sub base in misto cementato 20 cm.
- Fondazione in misto granulare: 15 cm.



Tra lo strato d'usura e il binder è prevista una mano d'attacco con bitume modificato hard, come tra lo strato di binder e la base.

Le verifiche, come risulta dal prospetto seguente, hanno dato esito positivo, con un coefficiente di sicurezza a fine vita utile pari a **FS = 2.64**.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

LAVORO: PAVIMENTAZIONI PER STRADE DI CATEGORIA C

VERIFICA PAVIMENTAZIONE STRADALE - AASHTO GUIDE DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES

Parametri fondamentali	Var	unità	
Tipo di strada di progetto	Cat.		C
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	50
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%	10
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa	77
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi	11168

Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp		ai	mi	SN (inch)
	(cm)	(inch)			
Strato di Usura drenante	4	1.57	0.43	1.0	0.68
Strato di Binder	6	2.36	0.38	1.0	0.90
Strato di Base	10	3.94	0.28	1.0	1.10
Sub-base in misto cementato	20	7.87	0.20	1.0	1.57
Fondazione in misto granulare stabilizzato	15	5.91	0.11	1.0	0.65
	55			Totale	4.90

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	4.90
---	----	------	-------------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.12
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	2,732,319

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{sN}		1.958

Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x C_{sN}	N_{8.2}		11,341,715
--	------------------------	--	-------------------

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	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log (N _{8.2max} [*])	log (N _{8.2max} [*])	7.48
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N _{8.2max} [*]	29,939,189

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	29,939,189
---	---------------------------	-------------------

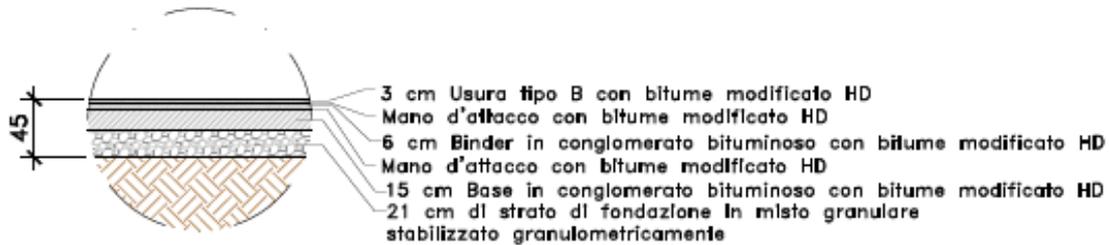
Coefficiente di sicurezza N8.2max / N8.2	FS	2.64
Status Check	Ch	OK

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

9.4 STRADE SECONDARIE

Per le strade secondarie è stata scelta una pavimentazione flessibile avente spessore totale pari a 45 cm. così costituita:

- Usura in CB chiuso: 3 cm.
- Binder CB semichiuso: 6 cm.
- Base CB aperto: 15 cm.
- Fondazione: misto granulare: 21 cm.



La verifica è stata eseguita ipotizzando, ai soli fini del dimensionamento, che le viabilità secondarie siano assimilabili a strade di tipo **F**.

In mancanza di dati di traffico specifici, è stata effettuata una specifica back-analysys per capire quale sia il TGM all'attualità tale per cui, al termine della vita utile della pavimentazione (25 anni) il coefficiente di sicurezza risulti pari a 1.

Per fare questo calcolo sono stati usati i seguenti dati d'ingresso, mutuati dallo studio di traffico:

Dati di ingresso		
Vita utile	anni	25
Percentuale veicoli pesanti	%	4.90%
Split	%	60%
Incremento traffico commerciale	%/anno	1.50%
M _D	MPa	50

Per la stabilità Marshall dei conglomerati bituminosi sono stati scelti i valori di riferimento di cui alla tabella in basso:

Stabilità Marshall			
Strato	S ₇₅ (daN)	S ₅₀ (daN)	S ₅₀ (lb)
usura	1000	833.33	1873.33
binder	900	750.00	1686.00
base	800	666.67	1498.67

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Per definire il coefficiente a_1 sono stati utilizzati i dati contenuti nel prospetto seguente, prendendo a riferimento i parametri con caratteristiche meccaniche immediatamente inferiori a quelle usate per l'asse principale e mediando i corrispondenti valori dei coefficienti di struttura:

$$a_1 = 0.50 \cdot (0.40 + 0.35) \cong 0.38$$

Il coefficiente di struttura a_3 per lo strato di base è stato desunto dallo stesso nomogramma usato per l'asse principale, valutato con riferimento alla medesima stabilità Marshall ($S_{50} \cong 1498$ lb), da cui risulta $a_3 = 0.28$.

Il coefficiente di struttura del binder è stato calcolato per interpolazione lineare tra a_1 e a_3 , ognuno con il proprio valore di stabilità Marshall, da cui risulta $a_2 = 0.34$.

Il coefficiente di struttura per lo strato in misto granulare stabilizzato granulometricamente è lo stesso usato per l'asse principale, per cui risulta $a_4 = 0.11$.

In sintesi, i coefficienti di struttura sono i seguenti:

STRATO	COEFFICIENTE DI STRUTTURA
Usura	$a_1 = 0.38$
Binder	$a_2 = 0.34$
Base	$a_3 = 0.28$
Fondazione	$a_4 = 0.11$

Pavement Layer	Layer Strength Coefficient a_i				Cenk and Patrick (1994)
	TRL (1975)	AASHTO (1993)	Paterson (1987)	CRR (1993b)	
<i>Surface Courses</i>					
Surface Treatment (ST)			0.20 - 0.40		0.300
Surface Dressing (SSD/DSD)	0.100				
Premix Carpet (PMC)				0.180	
Semi-Dense Carpet (SDC), 25mm				0.250	
Asphalt Mixture (cold/hot premix of low stability)	0.200		0.200		0.200
Asphalt Concrete (AC), 25 mm	0.180				
Asphalt Concrete (AC), 40/ 25 mm				0.300	
AC, MR30 = 1500 MPa			0.300		0.300
AC, MR30 = 2500 MPa			0.400		0.400
AC, MR30 = 4000 MPa			0.500		0.450
Elastic Mod. at 68F, E = 100,000 psi		0.200			
Elastic Mod. at 68F, E = 200,000 psi		0.300			
Elastic Mod. at 68F, E = 300,000 psi		0.350			
Elastic Mod. at 68F, E = 400,000 psi		0.425			
<i>Base Courses</i>					
GB, CBR = 30%	0.070	0.095	0.00-0.07		
GB, CBR = 50%	0.100	0.110	0.00-0.10		
GB, CBR = 70%	0.120	0.125	0.10-0.12		
CBR = 90%	0.135	0.130	0.12-0.13		
CBR = 110%	0.140	0.140	0.140		
Water Bound Macadam (WBM)				0.140	0.140
CB, UCS = 0.7 MPa	0.100	0.100	0.100		
CB, UCS = 2.0 MPa	0.150	0.140	0.150		
CB, UCS = 3.5 MPa	0.200	0.175	0.200		
CB, UCS = 5.0 MPa	0.245	0.205	0.240		
Bituminous Base Material			0.320		
Dense Bituminous Macadam/ Built-Up Spray Grout (BUSG)				0.200	
Thin Bituminous Layer, BT				0.160	
AB, Marshall Stability, 200 lb		0.120			
AB, Marshall Stability, 400 lb		0.160			
AB, Marshall Stability, 800 lb		0.200			
AB, Marshall Stability, 1200 lb		0.240			
<i>Sub-base Courses</i>					
GB, CBR = 5%	0.055	0.040	0.060		
GB, CBR = 15%	0.085	0.090	0.090		
GB, CBR = 25%	0.100	0.100	0.100		
GB, CBR = 50%	0.120	0.130	0.120		
GB, CBR = 100%	0.140	0.140	0.140		
Water Bound Macadam, Oversized				0.140	
Brick Soling				0.120	
Brick Ballast/ Aggregates				0.120	
Local Gravel/ Kankar				0.100	
Cemented Materials,			0.140		

Source: Chakrabarti and Bennett (1994)

Nel prospetto seguente sono riportati i dati di verifica con i relativi risultati. Essi evidenziano come la pavimentazione prevista per le strade secondarie sia perfettamente idonea a sopportare il traffico di progetto, poiché il TGM all'attualità, calcolato operando la back analysis, è pari a circa 6620 veic/giorno, valore questo superiore al TGM annuo previsto al 2030 lungo al variante alla SS125 e quindi ben maggiore dell'effettivo traffico che percorrerà le viabilità secondarie.

Date le premesse, si può pertanto affermare che la pavimentazione per le strade secondarie in oggetto conserverà consistenti riserve di resistenza anche a fronte di significative variazioni del TGM effettivamente transitante su di esse.

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

LAVORO: PAVIMENTAZIONI PER STRADE DI CATEGORIA F

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		25	
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		50	
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%		10	
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa		77	
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi		11168	
Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp	ai	mi	SN	
	(cm)	(inch)		(inch)	
Strato di Usura	3	1.18	0.38	1.0	0.45
Strato di Binder	6	2.36	0.34	1.0	0.80
Strato di Base	15	5.91	0.28	1.0	1.65
Sub-base in misto cementato	0	0.00	0.20	1.0	0.00
Fondazione in misto granulare stabilizzato	21	8.27	0.11	1.0	0.91
	45		Totale		3.81

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	3.81
---	----	------	-------------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Traffico giornaliero medio all'attualità	TGM	veicoli/giorno	6620
Percentuale di veicoli commerciali di peso superiore a 3 ton	p _c	%	4.90%
Percentuale di traffico nel senso di marcia	p _{sm}	%	60%
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	7
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.	56,676
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.12
incremento annuo di traffico commerciale	R	%	1.50%
Traffico giornaliero medio al termine della vita utile	TGM _f	veicoli/giorno	9605
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	1,703,842

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{SN}		2.295

Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x CsN	N_{8.2}	8,288,090
---	------------------------	------------------

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	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{1094}\right)}{0.40 + (SN + 1)^{5.19}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log(N _{8.2max} [*])	log(N _{8.2max} [*])	6.92
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N _{8.2max} [*]	8,300,073

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	8,300,073
---	---------------------------	------------------

Coefficiente di sicurezza N8.2max / N8.2	FS	1.00
Status Check	Ch	OK

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

10 ALLEGATI

10.1 ASSE CA366_AP01

10.1.1 Tabulato di tracciamento

Horizontal Alignment Report

Begin CA366_AP01

N 4,546,526.4463 E 532,088.5286 0+000.000

Line (1)

N 297.2984 9.724m

N 4,546,526.0337 E 532,078.8130 0+009.724

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,546,526.0337 E 532,078.8130

Long Tangent 29.857m

Short Tangent 14.930m

Long Chord 44.772m

Spiral Length 44.778m

Spiral Angle 3.1990 (d)

Xs 44.764m

Ys 0.833m

p 0.208m

k 22.387m

k' 0.208m

***** Curve *****

CC N 4,546,925.9311 E 532,039.4257

PI N 4,546,526.358m E 531,930.266m

TAN 103.797m

Distance 200.971m Bearing N 183.0224

External Distance 13.216m

Middle Ordinate 12.794m

Radius 401.000m

DEG 142.9262 (d)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

DELTA 29.0245 (d)
 LENGTH 203.136m'

*****Spiral-Out *****
 SI N 4,546,577.9295 E 531,840.1874
 Long Tangent 45.279m
 Short Tangent 22.646m
 Long Chord 67.871m
 Spiral Length 67.893m
 Spiral Angle 4.8503 (d)
 Xs 67.844m
 Ys 1.915m
 p 0.479m
 k 33.938m
 k' 0.479m

Line (3)
 N 338.4915 1,005.429m
 N 4,547,186.4593 E 530,956.0997 1+330.960

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****
 SI N 4,547,186.4593 E 530,956.0997
 Long Tangent 59.536m
 Short Tangent 29.773m
 Long Chord 89.270m
 Spiral Length 89.286m
 Spiral Angle 3.6541 (d)
 Xs 89.249m
 Ys 1.898m
 p 0.474m
 k 44.637m
 k' 0.474m

***** Curve *****
 CC N 4,547,788.1247 E 531,317.5628
 PI N 4,547,434.173m E 530,636.277m
 TAN 315.329m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Distance 575.009m Bearing N 130.5038
 External Distance 67.745m
 Middle Ordinate 61.767m
 Radius 700.000m
 DEG 124.1916 (d)
 DELTA 48.5003 (d)
 LENGTH 592.543m'

*****Spiral-Out *****
 SI N 4,547,749.0098 E 530,618.6565
 Long Tangent 59.536m
 Short Tangent 29.773m
 Long Chord 89.270m
 Spiral Length 89.286m
 Spiral Angle 3.6541 (d)
 Xs 89.249m
 Ys 1.898m
 p 0.474m
 k 44.637m
 k' 0.474m

Line (5)
 N 0.5009 416.637m
 N 4,548,254.8952 E 530,620.7392 2+518.711
 Line (5)
 N 4,548,254.8952 E 530,620.7392 2+518.711
 End CA366_AP01

 Alignment Length: 2,518.711m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

10.1.2 Profilo longitudinale – dati

Vertical Alignment: CA366_AP_01_QP

Description:

Station Range: Start: 0+000.000, End: 2+520.000

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	1.93%	
1.00	0+162.255	5.50%	160.775m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr/> PVC Station: 0+081.867 Elevation: 37.667m PVI Station: 0+162.255 Elevation: 39.216m PVT Station: 0+242.643 Elevation: 43.638m Low Point: 0+081.867 Elevation: 37.667m Grade in: 1.93% Grade out: 5.50% Change: 3.57% K: 45.00000000000032 Curve Length: 160.775m Headlight Distance: 168.447m			
2.00	0+769.022	-0.93%	565.917m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr/> PVC Station: 0+486.064 Elevation: 57.026m PVI Station: 0+769.022 Elevation: 72.589m PVT Station: 1+051.981 Elevation: 69.955m High Point: 0+970.064 Elevation: 70.336m Grade in: 5.50% Grade out: -0.93% Change: 6.43% K: 88.00000000000003			

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Curve Length: 565.917m Passing Distance: 278.280m Stopping Distance: 278.280m		
3.00	1+513.638	0.93%	139.556m
	Vertical Curve Information:(sag curve) <hr/> PVC Station: 1+443.860 Elevation: 66.307m PVI Station: 1+513.638 Elevation: 65.657m PVT Station: 1+583.416 Elevation: 66.306m Low Point: 1+513.675 Elevation: 65.982m Grade in: -0.93% Grade out: 0.93% Change: 1.86% K: 74.9999999999805 Curve Length: 139.556m Headlight Distance: 620.515m		
4.00	2+477.915	1.50%	17.104m
	Vertical Curve Information:(sag curve) <hr/> PVC Station: 2+469.363 Elevation: 74.544m PVI Station: 2+477.915 Elevation: 74.624m PVT Station: 2+486.467 Elevation: 74.752m Low Point: 2+469.363 Elevation: 74.544m Grade in: 0.93% Grade out: 1.50% Change: 0.57% K: 29.9999999999612 Curve Length: 17.104m Headlight Distance:		
5.00	2+503.000	0.00%	

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

10.2 ASSE CA366_AP02

10.2.1 Tabulato di tracciamento planimetrico

Horizontal Alignment Report

Begin CA366_AP02

N 4,554,556.2374 E 530,979.3233 0+000.000

Line (1)

N 16.0056 150.059m

N 4,554,701.5783 E 531,016.6540 0+150.059

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,554,701.5783 E 531,016.6540

Long Tangent 66.677m

Short Tangent 33.343m

Long Chord 99.986m

Spiral Length 100.000m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 99.969m

Ys 1.851m

p 0.463m

k 49.995m

k' 0.463m

***** Curve *****

CC N 4,554,974.0138 E 530,156.9379

PI N 4,554,860.631m E 531,051.985m

TAN 62.970m

Distance 125.633m Bearing N 91.9782

External Distance 2.200m

Middle Ordinate 2.195m

Radius 900.000m

DEG 165.6293 (d)

DELTA 8.0045 (d)

LENGTH 125.735m'

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

*****Spiral-Out *****

SI N 4,554,923.5019 E 531,055.5193
 Long Tangent 66.677m
 Short Tangent 33.343m
 Long Chord 99.986m
 Spiral Length 100.000m
 Spiral Angle 3.1831 (d)
 Xs 99.969m
 Ys 1.851m
 p 0.463m
 k 49.995m
 k' 0.463m

Line (3)

N 0.0381 443.054m
 N 4,555,466.5241 E 531,057.6956 0+918.848

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,555,466.5241 E 531,057.6956
 Long Tangent 48.897m
 Short Tangent 24.452m
 Long Chord 73.323m
 Spiral Length 73.333m
 Spiral Angle 3.1831 (d)
 Xs 73.311m
 Ys 1.358m
 p 0.339m
 k 36.663m
 k' 0.339m

***** Curve *****

CC N 4,555,502.7919 E 531,718.0569
 PI N 4,555,603.840m E 531,062.695m
 TAN 64.107m
 Distance 127.614m Bearing N 90.2608
 External Distance 3.106m
 Middle Ordinate 3.092m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Radius	660.000m
DEG	162.5381 (d)
DELTA	11.0957 (d)
LENGTH	127.814m'

```

*****Spiral-Out *****
SI N 4,555,665.9576 E 531,078.5438
Long Tangent 48.897m
Short Tangent 24.452m
Long Chord 73.323m
Spiral Length 73.333m
Spiral Angle 3.1831 (d)
Xs 73.311m
Ys 1.358m
p 0.339m
k 36.663m
k' 0.339m

```

```

Line (5)
N 19.4402 376.786m
N 4,556,095.6392 E 531,212.5670 1+570.114
Line (5)

```

```

Curve Group (6)
*****Spiral-In *****
SI N 4,556,095.6392 E 531,212.5670
Long Tangent 57.076m
Short Tangent 28.552m
Long Chord 85.519m
Spiral Length 85.563m
Spiral Angle 6.1280 (d)
Xs 85.465m
Ys 3.048m
p 0.762m
k 42.765m
k' 0.762m

```

```

***** Curve *****
CC N 4,556,256.9119 E 530,843.2022

```

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

PI N 4,556,315.504m E 531,262.988m
 TAN 140.188m
 Distance 264.597m Bearing N 108.8287
 External Distance 23.855m
 Middle Ordinate 22.512m
 Radius 400.000m
 DEG 129.3130 (d)
 DELTA 38.6282 (d)
 LENGTH 269.675m'

*****Spiral-Out *****
 SI N 4,556,440.1230 E 531,198.7773
 Long Tangent 55.238m
 Short Tangent 27.632m
 Long Chord 82.771m
 Spiral Length 82.810m
 Spiral Angle 5.9308 (d)
 Xs 82.721m
 Ys 2.855m
 p 0.714m
 k 41.390m
 k' 0.714m

Line (7)
 N 363.1214 1.398m
 N 4,556,512.0816 E 531,155.1173 2+009.560

Line (7)

Curve Group (8)
 *****Spiral-In *****
 SI N 4,556,512.0816 E 531,155.1173
 Long Tangent 73.740m
 Short Tangent 36.924m
 Long Chord 110.247m
 Spiral Length 110.413m
 Spiral Angle 10.5437 (d)
 Xs 110.040m
 Ys 6.756m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

p 1.691m
 k 55.144m
 k' 1.691m

***** Curve *****

CC N 4,556,723.3835 E 531,377.4008
 PI N 4,556,674.627m E 531,072.679m
 TAN 72.337m
 Distance 140.644m Bearing N 110.1005
 External Distance 8.598m
 Middle Ordinate 8.358m
 Radius 300.000m
 DEG 137.3695 (d)
 DELTA 27.1133 (d)
 LENGTH 141.965m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,556,746.7448 E 531,078.3117
 Long Tangent 34.736m
 Short Tangent 17.374m
 Long Chord 52.066m
 Spiral Length 52.083m
 Spiral Angle 4.9736 (d)
 Xs 52.044m
 Ys 1.506m
 p 0.377m
 k 26.035m
 k' 0.377m

Line (9)

N 10.4887 123.521m
 N 4,556,920.1798 E 531,105.6206 2+437.542

Line (9)

Line (10)

N 396.6484 222.124m
 N 4,557,141.9958 E 531,093.9319 2+659.666

Line (10)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Curve (11)

BC N 4,557,141.9958 E 531,093.9319 2+659.666
 CTR N 4,556,865.7279 E 525,851.2059
 PI N 4,557,205.4464 E 531,090.5883

Direction Back N 396.6484

Radius 5,250.000m

Delta 1°23'12" (LT)

Length 127.071m

Tangent 63.539m

Chord Direction N 395.8780 Distance 127.068m

Direction Ahead N 395.1075

EC N 4,557,268.7975 E 531,085.7101 2+786.737

Curve (11)

Line (12)

N 395.1075 31.865m

N 4,557,300.5689 E 531,083.2637 2+818.603

Line (12)

Curve (13)

BC N 4,557,300.5689 E 531,083.2637 2+818.603

CTR N 4,557,703.6384 E 536,317.7679

PI N 4,557,394.8543 E 531,076.0034

Direction Back N 395.1075

Radius 5,250.000m

Delta 2°03'50" (RT)

Length 189.109m

Tangent 94.565m

Chord Direction N 396.2541 Distance 189.098m

Direction Ahead N 397.4007

EC N 4,557,489.3401 E 531,072.1434 3+007.711

Curve (13)

Line (14)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

N 397.4007 13.482m

N 4,557,502.8106 E 531,071.5931 3+021.193

Line (14)

Curve Group (15)

*****Spiral-In *****

SI N 4,557,502.8106 E 531,071.5931

Long Tangent 41.785m

Short Tangent 20.895m

Long Chord 62.658m

Spiral Length 62.667m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 62.647m

Ys 1.160m

p 0.290m

k 31.330m

k' 0.290m

***** Curve *****

CC N 4,557,511.0810 E 530,506.4945

PI N 4,557,667.733m E 531,057.979m

TAN 102.852m

Distance 202.366m Bearing N 117.6194

External Distance 9.301m

Middle Ordinate 9.150m

Radius 564.000m

DEG 152.9639 (d)

DELTA 20.6699 (d)

LENGTH 203.468m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,557,760.0232 E 531,012.5812

Long Tangent 41.785m

Short Tangent 20.895m

Long Chord 62.658m

Spiral Length 62.667m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 62.647m

Ys 1.160m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

```

Short Tangent      10.003m
Long Chord        29.996m
Spiral Length     30.000m
Spiral Angle      3.1831 (d)
Xs                29.991m
Ys                0.555m
p                 0.139m
k                 14.998m
k'                0.139m

```

Line (18)

Non-Tangent Radial Bearing N 297.4007

N 388.6713 18.843m

N 4,558,123.4356 E 530,839.9574 3+692.241

Line (18)

N 4,558,123.4356 E 530,839.9574 3+692.241

End CA366_AP02

```

*****
Alignment Length: 3,692.241m
*****

```

10.2.2 Profilo longitudinale – dati

Vertical Alignment: CA366_AP02_QP

Description:

Station Range: Start: 0+000.000, End: 3+692.241

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	0.00%	
1.00	0+017.000	-2.00%	
2.00	0+315.467	-1.21%	79.044m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	PVC Station: 0+275.945 Elevation: 44.735m PVI Station: 0+315.467 Elevation: 43.943m PVT Station: 0+354.989 Elevation: 43.463m Low Point: 0+354.989 Elevation: 43.463m Grade in: -2.00% Grade out: -1.21% Change: 0.79% K: 100.000000000004 Curve Length: 79.044m Headlight Distance:		
3.00	0+745.300	-0.30%	68.562m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+711.019 Elevation: 39.140m PVI Station: 0+745.300 Elevation: 38.724m PVT Station: 0+779.581 Elevation: 38.621m Low Point: 0+779.581 Elevation: 38.621m Grade in: -1.21% Grade out: -0.30% Change: 0.91% K: 75.0000000000003 Curve Length: 68.562m Headlight Distance:		
4.00	1+291.407	0.40%	34.857m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 1+273.979 Elevation: 37.138m PVI Station: 1+291.407 Elevation: 37.086m PVT Station: 1+308.836 Elevation: 37.155m Low Point: 1+288.979 Elevation: 37.116m Grade in: -0.30% Grade out: 0.40% Change: 0.70% K: 50.0000000000064		

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Curve Length: 34.857m Headlight Distance:		
5.00	1+730.689	-5.63%	512.596m
	Vertical Curve Information:(crest curve) -----		
	PVC Station: 1+474.391	Elevation: 37.812m	
	PVI Station: 1+730.689	Elevation: 38.830m	
	PVT Station: 1+986.987	Elevation: 24.392m	
	High Point: 1+508.148	Elevation: 37.879m	
	Grade in: 0.40%	Grade out: -5.63%	
	Change: 6.03%	K: 85.0000000000003	
	Curve Length: 512.596m		
	Passing Distance: 273.496m	Stopping Distance: 273.496m	
6.00	2+091.752	-1.29%	173.879m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station: 2+004.812	Elevation: 23.388m	
	PVI Station: 2+091.752	Elevation: 18.490m	
	PVT Station: 2+178.692	Elevation: 17.372m	
	Low Point: 2+178.692	Elevation: 17.372m	
	Grade in: -5.63%	Grade out: -1.29%	
	Change: 4.35%	K: 40.0000000000002	
	Curve Length: 173.879m		
	Headlight Distance: 151.991m		
7.00	2+397.166	2.00%	32.864m
	Vertical Curve Information:(sag curve) -----		
	PVC Station: 2+380.734	Elevation: 14.773m	

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	PVI Station: 2+397.166 Elevation: 14.561m PVT Station: 2+413.598 Elevation: 14.890m Low Point: 2+393.598 Elevation: 14.690m Grade in: -1.29% Grade out: 2.00% Change: 3.29% K: 10.0000000000001 Curve Length: 32.864m Headlight Distance: 60.625m
8.00	2+420.544 0.00%
9.00	2+454.543 -2.00%
10.00	2+511.637 0.50% 25.036m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 2+499.119 Elevation: 14.137m PVI Station: 2+511.637 Elevation: 13.887m PVT Station: 2+524.155 Elevation: 13.950m Low Point: 2+519.119 Elevation: 13.937m Grade in: -2.00% Grade out: 0.50% Change: 2.50% K: 9.9999999999998 Curve Length: 25.036m Headlight Distance: 87.213m
11.00	2+761.574 -0.77% 446.169m
	Vertical Curve Information:(crest curve) ----- PVC Station: 2+538.490 Elevation: 14.022m PVI Station: 2+761.574 Elevation: 15.146m PVT Station: 2+984.659 Elevation: 13.425m High Point: 2+714.745 Elevation: 14.466m Grade in: 0.50% Grade out: -0.77%

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

	Change: 1.27% K: 350		
	Curve Length: 446.169m		
	Passing Distance: 568.245m Stopping Distance: 568.245m		
12.00	3+085.892	-0.82%	16.701m
	Vertical Curve Information:(crest curve)		
	PVC Station: 3+077.542 Elevation: 12.709m		
	PVI Station: 3+085.892 Elevation: 12.644m		
	PVT Station: 3+094.243 Elevation: 12.576m		
	High Point: 3+077.542 Elevation: 12.709m		
	Grade in: -0.77% Grade out: -0.82%		
	Change: 0.05% K: 349.99999998799		
	Curve Length: 16.701m		
	Passing Distance: 9,229.545m Stopping Distance: 9,229.545m		
13.00	3+560.498	2.51%	83.188m
	Vertical Curve Information:(sag curve)		
	PVC Station: 3+518.904 Elevation: 9.099m		
	PVI Station: 3+560.498 Elevation: 8.758m		
	PVT Station: 3+602.092 Elevation: 9.801m		
	Low Point: 3+539.377 Elevation: 9.015m		
	Grade in: -0.82% Grade out: 2.51%		
	Change: 3.33% K: 24.9999999999993		
	Curve Length: 83.188m		
	Headlight Distance: 107.256m		
14.00	3+692.241		

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

10.3 ADEGUAMENTO CIRCONVALLAZIONE ARZACHENA

10.3.1 Tabulato di tracciamento planimetrico

Horizontal Alignment Report

Begin SS125_TR_AS

N 4,547,139.1807 E 531,566.5932 0+000.000

N 4,547,139.1807 E 531,566.5932 0+000.000

*****Spiral-Out *****

SI N 4,547,138.8458 E 531,566.6066

Long Tangent 69.460m

Short Tangent 34.921m

Long Chord 102.907m

Spiral Length 103.491m

Spiral Angle 20.4470 (d)

Xs 102.181m

Ys 12.199m

p 3.064m

k 51.527m

k' 3.064m

Line (2)

N 220.2340 87.673m

N 4,546,954.6886 E 531,518.8637 0+191.499

Line (2)

Curve Group (3)

*****Spiral-In *****

SI N 4,546,954.6886 E 531,518.8637

Long Tangent 61.818m

Short Tangent 31.245m

Long Chord 90.487m

Spiral Length 91.500m

Spiral Angle 28.6479 (d)

Xs 89.239m

Ys 14.980m

p 3.779m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

k 45.371m

k' 3.779m

***** Curve *****

CC N 4,546,881.8141 E 531,595.1913

PI N 4,546,838.077m E 531,510.209m

TAN 27.618m

Distance 52.880m Bearing N 330.2590

External Distance 4.077m

Middle Ordinate 3.903m

Radius 91.500m

DEG 105.0282 (d)

DELTA 33.5915 (d)

LENGTH 53.645m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,546,818.2198 E 531,529.4036

Long Tangent 27.182m

Short Tangent 13.620m

Long Chord 40.577m

Spiral Length 40.667m

Spiral Angle 12.7324 (d)

Xs 40.466m

Ys 3.002m

p 0.752m

k 20.300m

k' 0.752m

Line (4)

N 136.9320 40.639m

N 4,546,771.2529 E 531,595.5943 0+417.950

Line (4)

Curve Group (5)

*****Spiral-In *****

SI N 4,546,771.2529 E 531,595.5943

Long Tangent 16.215m

Short Tangent 8.196m

Long Chord 23.734m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Spiral Length 24.000m
 Spiral Angle 28.6479 (d)
 Xs 23.407m
 Ys 3.929m
 p 0.991m
 k 11.901m
 k' 0.991m

***** Curve *****

CC N 4,546,785.6322 E 531,619.2463
 PI N 4,546,761.030m E 531,625.786m
 TAN 8.488m
 Distance 16.005m Bearing N 16.5402
 External Distance 1.457m
 Middle Ordinate 1.373m
 Radius 24.000m
 DEG 87.2190 (d)
 DELTA 38.9543 (d)
 LENGTH 16.317m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,546,765.8208 E 531,632.7928
 Long Tangent 14.207m
 Short Tangent 7.163m
 Long Chord 20.913m
 Spiral Length 21.094m
 Spiral Angle 25.1788 (d)
 Xs 20.690m
 Ys 3.048m
 p 0.767m
 k 10.479m
 k' 0.767m

Line (6)

N 33.8420 0.694m
 N 4,546,782.7089 E 531,646.2594 0+480.054

Line (6)

Curve Group (7)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

```

*****Spiral-In *****
SI N 4,546,782.7089 E 531,646.2594
Long Tangent 10.134m
Short Tangent 5.122m
Long Chord 14.834m
Spiral Length 15.000m
Spiral Angle 28.6479 (d)
Xs 14.629m
Ys 2.456m
p 0.619m
k 7.438m
k' 0.619m

```

```

***** Curve *****
CC N 4,546,781.2029 E 531,663.4937
PI N 4,546,796.542m E 531,659.916m
TAN 4.806m
Distance 9.153m Bearing N 14.5893
External Distance 0.751m
Middle Ordinate 0.715m
Radius 15.000m
DEG 87.1763 (d)
DELTA 35.5279 (d)
LENGTH 9.301m'

```

```

*****Spiral-Out *****
SI N 4,546,796.1539 E 531,664.7055
Long Tangent 10.134m
Short Tangent 5.122m
Long Chord 14.834m
Spiral Length 15.000m
Spiral Angle 28.6479 (d)
Xs 14.629m
Ys 2.456m
p 0.619m
k 7.438m
k' 0.619m

```

Line (8)

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA366	Relazione tecnica sul progetto stradale	

N 136.9794 63.512m
 N 4,546,755.3268 E 531,731.3776 0+582.867
 Line (8)

N 4,546,755.3268 E 531,731.3776 0+582.867
 End SS125_TR_AS

 Alignment Length: 582.867m

10.3.2 Profilo longitudinale – dati

Vertical Alignment: SS125_TR_AS_QP

Description:

Station Range: Start: 0+000.000, End: 0+582.867

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.000	-3.58%	
1.00	0+423.633	2.74%	82.094m
Vertical Curve Information:(sag curve) ----- PVC Station: 0+382.586 Elevation: 50.208m PVI Station: 0+423.633 Elevation: 48.739m PVT Station: 0+464.680 Elevation: 49.862m Low Point: 0+429.109 Elevation: 49.375m Grade in: -3.58% Grade out: 2.74% Change: 6.31% K: 13 Curve Length: 82.094m Headlight Distance: 61.859m			
2.00	0+489.821	-0.51%	45.512m

Nuova S.S.125/133bis Olbia-Palau Tratta Arzachena Nord - Palau, Stralcio 2 da Arzachena Sud allo svincolo di Arzachena Nord e stralcio 3 dal km 351 dell'attuale S.S.125 - 1° stralcio, fino a Palau. Progetto Definitivo		
CA366	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Vertical Curve Information:(crest curve)			

PVC Station:	0+467.065	Elevation:	49.927m
PVI Station:	0+489.821	Elevation:	50.550m
PVT Station:	0+512.577	Elevation:	50.433m
High Point:	0+505.373	Elevation:	50.451m
Grade in:	2.74%	Grade out:	-0.51%
Change:	3.25%	K:	14.0000000000003
Curve Length:	45.512m		
Passing Distance:	158.106m	Stopping Distance:	158.106m