

**S.S. n.131 "Carlo Felice"**  
Completamento itinerario Sassari – Olbia

Potenziamento–Messa in sicurezza dal km 192+500 al km 209+500

1° lotto (dal km 193 al km 199)

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. CA349

**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 15138)*

**RESPONSABILE SIA:**

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

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

*Dott. Ing. Salvatore Frasca*

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

**MANDATARIA:**



**MANDANTI:**



**ELABORATI GENERALI**  
**RELAZIONE TECNICA GENERALE**



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CA349_T00EG00GENRE01_A			
DPCA0349	D 20	CODICE ELAB.	T00EG00GENRE01	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	NOV.2020	L.MARCANIO	G.FILIPPUCCI	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
	1.1 Iter progettuale.....	7
	1.2 VISS 9	
	1.2.1 Tacciato ovest .....	10
	1.2.2 Adeguamento in sede.....	11
	1.2.3 Soluzione di variante fuori sede num. 1 (variante Regione).....	11
	1.2.4 Soluzione di variante num. 2 (prescelta).....	11
	1.2.5 Conclusioni analisi.....	12
	1.3 Traffico sull'infrastruttura di progetto .....	12
	1.4 Incidentalità .....	14
	1.5 Altri progetti Anas ricadenti nel tratto di intervento CA349.....	15
	1.6 Descrizione del tracciato.....	19
<b>2</b>	<b>GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA.....</b>	<b>21</b>
	2.1 Geologia .....	21
	2.2 Geotecnica .....	22
	2.3 Sismica .....	23
<b>3</b>	<b>IDROLOGIA ED IDRAULICA .....</b>	<b>24</b>
	3.1 Studio Idrologico.....	24
	3.2 Studio Idraulico.....	31
	3.2.1 Idraulica di piattaforma .....	35
	3.2.2 Drenaggio delle acque di versante.....	37
<b>4</b>	<b>PROGETTO STRADALE.....</b>	<b>38</b>
	4.1 Asse principale .....	38
	4.2 Svincoli .....	40
	4.3 Viabilità secondarie.....	40
	4.4 Pavimentazioni.....	41
	4.4.1 Asse principale.....	41
	4.4.2 Strade secondarie.....	41
	4.5 Barriere di sicurezza.....	42
	4.5.1 Asse principale.....	42
	4.5.2 Svincoli.....	42

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

4.5.3	Adeguamento tratto SP3 (SV01_NS).....	42
4.5.4	Viabilità per la zona industriale di Padriggia (SV02_AS02).....	42
4.5.5	Altre viabilità.....	43
<b>5</b>	<b>LE OPERE D'ARTE MAGGIORI) .....</b>	<b>43</b>
5.1	Viadotti e ponti.....	44
5.1.1	VI01 .....	44
5.1.2	VI02 .....	44
5.1.3	VI03 .....	45
5.1.4	VI04 .....	46
5.1.5	VI05 .....	47
5.1.6	VI06 .....	48
5.2	Galleria artificiale.....	49
<b>6</b>	<b>OPERE MINORI .....</b>	<b>50</b>
6.1	Attraversamenti idraulici.....	50
6.2	Inalveazioni .....	54
6.3	Opere di sostegno.....	55
6.3.1	Muri.....	55
6.3.2	Muri provvisori in terra rinforzata.....	55
6.3.3	Cordoli .....	56
<b>7</b>	<b>INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE .....</b>	<b>56</b>
7.1	Opere a verde .....	56
7.2	Inquinamento acustico .....	58
<b>8</b>	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>59</b>
8.1	Premessa.....	59
8.2	Normative ambientali di riferimento.....	60
8.3	Area oggetto di studio .....	60
8.4	Articolazione e contenuti dello Studio di impatto ambientale .....	61
8.5	Analisi del sistema vincolistico .....	65
8.6	Potenziamenti impatti e mitigazioni individuate .....	66
<b>9</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>RELAZIONE PAESAGGISTICA.....</b>	<b>73</b>
<b>11</b>	<b>STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO - COMUNE DI FLORINAS.....</b>	<b>75</b>
<b>12</b>	<b>STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO - COMUNE DI CODRONGIANOS.....</b>	<b>76</b>

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

<b>13</b>	<b>INTERFERENZE ED ESPROPRI .....</b>	<b>78</b>
13.1	Interferenze .....	78
13.2	Espropri .....	82
<b>14</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>85</b>
14.1	Individuazione e localizzazione delle aree di cantiere .....	87
14.2	Individuazione dei siti di cava e deposito.....	89
14.3	Bilancio materie.....	90
14.3.1	<i>Volumi Terre scavate.....</i>	<i>90</i>
14.3.2	<i>Fabbisogno materiali.....</i>	<i>91</i>
14.3.3	<i>Bilancio globale materiali.....</i>	<i>92</i>
14.4	Cronoprogramma .....	93
<b>15</b>	<b>IMPIANTI TECNOLOGICI.....</b>	<b>98</b>
15.1	Impianto di illuminazione .....	98
15.2	Impianti elettrici .....	99

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 1 PREMESSA

Il Progetto Definitivo dell'intervento riguarda i lavori di potenziamento e messa in sicurezza della S.S.131 "Carlo Felice" del lotto 1 dal km 193 al km 199.

L'intervento è inserito con codice CA349 nel Contratto di Programma 2016 - 2020 sottoscritto tra Ministero delle Infrastrutture ed Anas, approvato con Delibera CIPE n.65 del 7 agosto 2017, pubblicata sulla gazzetta Ufficiale n.292 del 15 dicembre 2017.

La S.S.131 è la principale arteria stradale della Sardegna, collega Cagliari il capoluogo Sardo con Porto Torres.

L'intervento realizza un primo lotto dei lavori di adeguamento e messa in sicurezza della SS131 nel tratto dal nuovo svincolo con la SS729 "Sassari-Olbia", nel comune di Codrongianos, fino all'abitato di Sassari. Inserendosi al termine dell'ultimo lotto della Sassari-Olbia l'ammodernamento di questo tratto della SS131 costituisce, di fatto, il completamento del nuovo itinerario della SS729 verso Sassari.

Il tratto in progetto è quello compreso dal km 193 al km 199, interessando i comuni di Florinas e Codrongianos.



Figura. Area d'intervento CA349.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

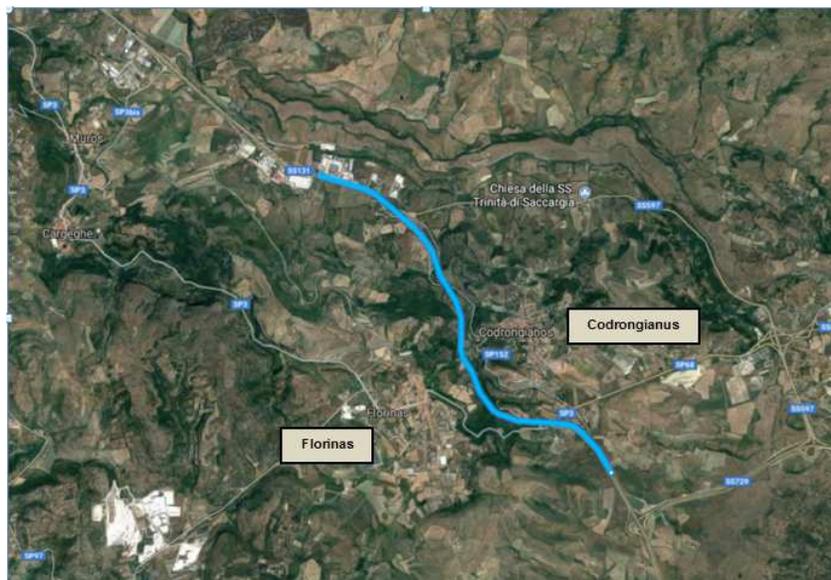


Figura. Area d'intervento CA349 su ortofoto.

Attualmente, questo tratto della SS131 presenta una tortuosità del tracciato con carreggiate sfalsate e una ridotta piattaforma stradale; per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, il presente 1° lotto prevede di realizzare una variante al tracciato esistente in prossimità dell'abitato di Codrongianus per uno sviluppo di circa 5,7 km (km 193 – km 199 ca).

Trattandosi la SS131 di itinerario di rete TEN tutte le fasi progettuali sono assoggettate ai controlli ex DM 35/11 eseguiti da MIT.

L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico), assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001). Tuttavia, la presenza di accessi diretti, il modulo ridotto delle corsie, unitamente ad una ridotta dimensione delle banchine laterali e a un'elevata variabilità delle dimensioni dello spartitraffico, ha portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità a inserirla come tipo C nella classifica provvisoria delle strade, con limite a 90 km/h in generale e 80 Km/h nel tratto in oggetto. Questo tratto della SS131 presenta, attualmente, un tracciato non compatibile con i dettami del DM 2001 con riferimento ad un'extraurbana principale, stante gli elementi geometrici quali curve con raggi tra 300 e 500 m, l'elevata tortuosità e la ridotta piattaforma stradale.

Per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, si prevede la realizzazione di una variante piano altimetrica in prossimità dell'abitato di Codrongianus, per uno sviluppo di circa 5.71 km, con limitati tratti in sede. In tal modo si otterrà un incremento della sicurezza stradale dell'infrastruttura, in particolare per:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

- ✓ Il miglioramento delle caratteristiche geometriche del tracciato, con adeguamento delle curve e armonizzazione di tutti gli elementi piano-altimetrici secondo quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una  $V_P=120$  km/h;
- ✓ L'adeguamento della sezione tipo, in conformità a quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una strada di tipo B (Extraurbana principale);
- ✓ L'inserimento degli allargamenti per visibilità ovunque necessari;
- ✓ La realizzazione delle piazzole di sosta.

L'intervento prevede inoltre il rifacimento dei due svincoli di Florinas e Codrongianos, i quali saranno entrambi adeguati ad intersezioni di tipo 2 del DM 19/04/2006.

Dal punto di vista planimetrico il tracciato è stato studiato in modo da essere per quanto possibile aderente e/o in sovrapposizione con quello esistente. Altimetricamente si prevedono modifiche alle livellette rispetto alla situazione attuale, sia per l'inserimento degli svincoli, sia per l'eliminazione dello sfalsamento altimetrico tra le due carreggiate, attualmente presente per un lungo tratto. Ovunque possibile, inoltre, le livellette sono state rimodulate appoggiandosi a quelle dell'attuale carreggiata di monte, più alta.

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]
AP	B – Strada extraurbana principale	Rete principale	5709.21

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
<b>SV01_NS</b>	C – Strada extraurbana secondaria	Rete secondaria	638.42
SV01_AS01	F – Strada locale	Rete locale	478.27
SV02_AS01	F – Strada locale	Rete locale	304.08
<b>SV02_AS02</b>	F – Strada locale	Rete locale	1225.68
Deviazione 1	A destinazione particolare	Rete locale	178
Deviazione 2	A destinazione particolare	Rete locale	98
Deviazione 3	A destinazione particolare	Rete locale	167
Deviazione 4	A destinazione particolare	Rete locale	140
Deviazione 5	A destinazione particolare	Rete locale	197

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

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

A tal proposito si precisa che, mentre per le SV01\_NS e SV02\_AS02 valgono i criteri progettuali di cui al DM 05/11/2001, le restanti sono brevi viabilità di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi o, più in generale, strade vicinali. Pertanto, dette viabilità (minori) sono da considerarsi a destinazione particolare, e quindi per esse non sono applicabili i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto", come precisato al punto 3.5 del DM 05/11/2001.

### 1.1 Iter progettuale

È stato redatto nei primi anni duemila, da Progettisti incaricati dalla Regione Sardegna, un progetto preliminare generale di ammodernamento della SS131 del "Tronco 3°- km 146+800 – km 209+482", che nel 2003 è stato approvato dal CdA di Anas e trasmesso ai Ministeri dell'Ambiente e delle Infrastrutture per le procedure approvative di Legge Obiettivo. In fase di progetto il tratto è suddiviso in n° 6 interventi, ciascuno dei quali è stato poi ulteriormente suddiviso per un totale di 12 interventi.

Nell'ambito di tale procedura, la CSVIA del MATTM ha emesso un parere di compatibilità con prescrizioni a dicembre 2004, ma le procedure CIPE non hanno mai trovato conclusione per mancanza di finanziamenti anche in relazione agli elevati costi degli interventi.

Avendo la Regione, nel corso di incontri tenutosi nel 2018, confermato di voler procedere con l'intervento del Preliminare 2003 sono state effettuate da parte del Coordinamento Progettazione verifiche ed aggiornamenti del tracciato del PP per adeguarlo alle normative stradali e sulle intersezioni.

A partire da macro-progetto preliminare del 2003 si è dunque provveduto a perfezionare l'intervento previsto. Nella relazione inviata dalla Commissione di Coordinamento sul citato parere della Commissione VIA per uno degli interventi del riportato progetto preliminare (intervento 11: km 173,100 – 202,000) si specificava che per l'attraversamento della vallata sono state analizzate 2 soluzioni progettuali, tra le quali l'Anas ha scelto la n° 1, che prevedeva l'abbandono del tracciato esistente con una variante, perché la n° 2, che rimaneva sul sedime attuale, implicava grossi problemi di circolazione in fase di cantiere. Tale soluzione fu accettata anche dal Ministero dell'Ambiente perché l'adeguamento della strada esistente avrebbe comportato allargamenti delle scarpate su versanti molto delicati dal punto di vista ambientale e geotecnico. L'opzione zero non fu considerata, vista la esigenza di mettere in sicurezza la S.S. n° 131.

Nel corso del 2019 l'intervento è stato modificato come di seguito esposto per ottimizzare ulteriormente la variante di tracciato rispetto a quella proposta e valutata dalla Commissione VIA nel 2004, sviluppandosi maggiormente a ridosso dell'asse esistente della SS131 e limitando l'interferenza ad Est con la vallata del corso d'acqua denominato Riu Pedra Niedda.

Nel corso del 2020 il Progettista incaricato di questo PD ha redatto il documento di valutazione di impatto sulla sicurezza stradale (VISS), le cui risultanze sono descritte nel paragrafo seguente

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Tali valutazioni sono state quindi funzionali a proseguire poi con la redazione del Progetto Definitivo nel tratto dal km 193 al km 199 per l'intervento denominato CA349.

Nel corso del 2019 sono state inoltre eseguite le indagini geognostiche ed ambientali relative alla tratta di interesse dell'intervento.

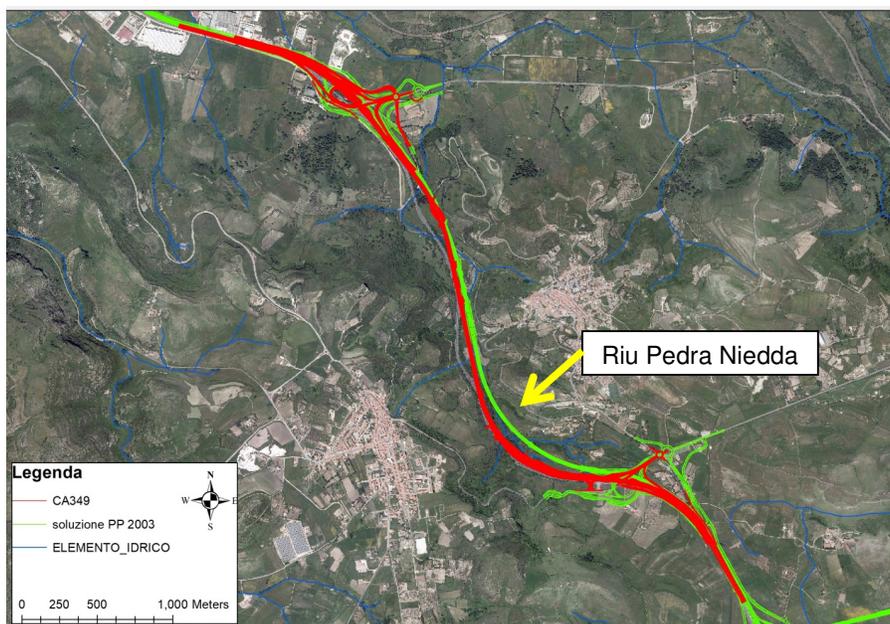


Figura. Confronto tracciato Regione (verde) e tracciato Anas 2019 (rosso).

La variazione di tracciato 2019 permetteva di non interferire con il depuratore esistente in destra alla SS131 all'incirca al km 196 come invece accadeva nel PP del 2003.



Figura. Tracciato Anas 2019 e depuratore.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 1.2 VISS

Nel corso del 2020 il Progettista incaricato di questo PD ha redatto il documento di valutazione di impatto sulla sicurezza stradale (VISS), essendo la S.S.131, Strada Europea E25 (della Rete TEN) e pertanto, gli interventi ad essa relativi rientrano nel campo di applicazione del D.Lgs 35/2011, in vigore dal 23/04/2011.

Lo studio è stato redatto, come stabilito dall'art. 12 comma 1, sulla base dei criteri dell'allegato 1 che di seguito si riportano.:

### **VALUTAZIONE D'IMPATTO SULLA SICUREZZA STRADALE PER I PROGETTI DI INFRASTRUTTURA**

1. Componenti di una valutazione d'impatto sulla sicurezza stradale:
  - a) definizione del problema;
  - b) situazione attuale ed opzione dello status quo;
  - c) obiettivi di sicurezza stradale;
  - d) analisi dell'impatto sulla sicurezza stradale delle opzioni proposte;
  - e) confronto delle opzioni, fra cui l'analisi del rapporto costi/benefici;
  - f) presentazione della gamma di possibili soluzioni.
2. Elementi da prendere in considerazione:
  - a) numero delle vittime e degli incidenti, obiettivi di riduzione paragonati all'opzione dello status quo;
  - b) scelta di itinerari e strutture di traffico;
  - c) possibili conseguenze sulle vie di comunicazione esistenti (ad esempio uscite, incroci, intersezioni, svincoli, passaggi a livello);
  - d) utenti della strada, compresi gli utenti vulnerabili (ad esempio pedoni, ciclisti motociclisti);
  - e) traffico (ad esempio volume di traffico, categorizzazione del traffico per tipo);
  - f) condizioni stagionali e climatiche;
  - g) presenza di un numero sufficiente di parcheggi sicuri;
  - h) attività sismica.

Si riporta di seguito la descrizione delle ipotesi d'intervento progettuale contemplate nella VISS. Ognuna di esse è stata altresì valutata con riferimento all'analisi d'impatto sulla sicurezza stradale.

Resta inteso che le stesse sono il risultato di differenti tentativi che hanno portato allo studio di svariate alternative.

Sulla scorta di quanto sopra scritto, le ipotesi alternative si sono limitate a tre:

- 1) Adeguamento in sede senza modifiche di tracciato;
- 2) Soluzione di variante fuori sede num. 1, derivata dal progetto generale di ammodernamento della SS131 del "Tronco 3°- km 146+800 – km 209+482", elaborato nel 2003 dalla Regione Sardegna e, in seguito, verificato e aggiornato per adeguarlo alle normative stradali e sulle intersezioni;
- 3) Soluzione di variante num. 2, con ottimizzazione del tracciato rispetto alla soluzione precedente, sviluppantesi maggiormente a ridosso dell'asse esistente della SS131, limitando l'interferenza ad Est con la vallata del corso d'acqua denominato Riu Pedra Niedda.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Oltre alle tre ipotesi selezionate, si riporta un'alternativa che chiameremo "Tracciato Ovest", che è stata tuttavia abbandonata, poiché avrebbe comportato importanti criticità realizzative, di costo e ambientali.

### 1.2.1 Tacciato ovest

L'ipotesi d'intervento è stata incentrata sulla rettifica del tracciato nel tratto centrale, al fine di ridurre la tortuosità, con lo spostamento dell'asse verso ovest rispetto all'esistente.

La sua caratteristica principale è di essere particolarmente addossato alla SS131, con diversi tratti in trincea, che peraltro richiedono anche la realizzazione di gallerie artificiali, poiché le altezze di scavo in alcuni tratti si aggirano intorno ai 10.00 m.

Inoltre, per superare lo sperone roccioso costituito dalla parte basale del versante orientale di Monte Pizzinnu, il tracciato si sviluppa in galleria naturale. Essa ha una lunghezza stimata di circa 577 m, preceduta da due tratti in trincea. La profondità massima rispetto al piano naturale è di m 40 circa.

La posizione del tracciato rispetto allo sperone roccioso è tale che galleria è di tipo parietale, con le problematiche che ne derivano.

In base agli studi preliminari svolti si evince, inoltre, che la galleria attraversa terreni costituiti da sabbie quarzose, talora microconglomeratiche, debolmente limose, da addensate a poco addensate, con livelli di sabbie fortemente cementate e sabbie deltizie.

Inoltre, si deve osservare che il versante in questione è stato identificato nel PAI come area a pericolo frane, come risulta dalla figura seguente:

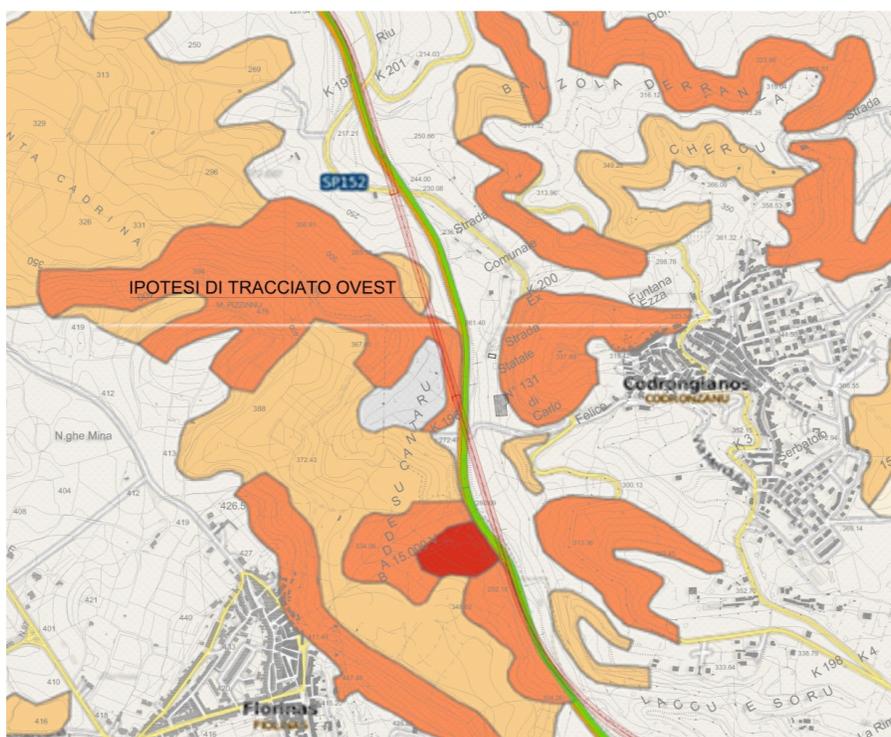


Figura – Sovrapposizione Aree pericolo geomorfologico del PAI al tracciato Ovest.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Le criticità sopra delineate, con le pesanti ricadute realizzative, di costo e ambientali che detta soluzione implica, hanno comportato che essa sia stata scartata già in sede di emissione del parere di compatibilità CSVIA del Dicembre 2004 da parte del MATTM e pertanto non è stata riproposta tra le alternative scelte.

### 1.2.2 Adeguamento in sede

L'ipotesi d'intervento minimo prevede sostanzialmente lavori di messa in sicurezza e, ove possibile, di adeguamento in sede, con sostituzione delle barriere di sicurezza, regolarizzazione e messa a norma delle pendenze trasversali, inserimento di piazzole di sosta.

La variabilità della larghezza dello spartitraffico non subisce modifiche, poiché, in caso contrario, sarebbero necessarie modifiche piano altimetriche incompatibili con la tipologia di intervento ipotizzata. Pertanto, le due carreggiate, tra le progressive 194+550 e 195+950 circa, rimangono a quote differenti e viene, quindi, lasciato in esercizio il lungo muro di sostegno che le separa lungo questo tratto.

Gli interventi in corrispondenza degli svincoli di Florinas e Codrongianus riguardano essenzialmente il rifacimento delle opere di scavalco e l'adeguamento delle corsie di uscita e immissione.

Si deve precisare che, a causa delle importanti difettosità di tracciato rilevate, concentrate particolarmente, ma non solo, tra il km. 194+000 e il km. 196+000, gli interventi avrebbero una scarsa efficacia in termini di incremento della sicurezza stradale, a causa del permanere delle criticità cui si è fatto cenno, eliminabili solo con modifiche radicali di tracciato, senza le quali non sarebbe possibile il raggiungimento di una velocità di progetto massima di 120 km/h [propria di una tipo B ai sensi del Codice della Strada (art.142) e del DM 05/11/2001] lungo l'intera tratta in esame.

### 1.2.3 Soluzione di variante fuori sede num. 1 (variante Regione)

Il tracciato di variante num. 1 è totalmente fuori sede e, partendo dal bivio di Florinas, si inoltra nella valle lasciandosi in sinistra l'attuale SS 131, si sviluppa sub – parallelo al Rio Pedra Niedda, intersecandolo localmente e si riconnette all'esistente dopo lo svincolo di Codrongianus. La sezione stradale è conforme al tipo B del DM 05/11/2001. Il rettilineo iniziale si sviluppa in prosecuzione di quello esistente; dopo di esso, l'asse è costituito dai seguenti elementi:

Il tracciato interferisce con l'impianto di depurazione di Codrongianus, che dovrà essere spostato e interessa una zona vincolata, costituita dal terreno intorno ai ruderi della chiesa di S. Lucia.

### 1.2.4 Soluzione di variante num. 2 (prescelta)

Il tracciato di variante num. 2 parte ancora dallo svincolo di Florinas e si riconnette all'esistente dopo lo svincolo di Codrongianus.

La variante num. 2 è a tratti in sede e si accosta sensibilmente al tracciato attuale della SS131 rispetto alla variante num. 1, al fine di limitare l'interferenza con la vallata del corso d'acqua Rio Pedra Niedda, ridurre l'impatto sulle aree vincolate e recuperare localmente il sedime della viabilità attuale. La sezione stradale è conforme alla tipo B del DM 05/11/2001.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Sono previsti alcuni muri di sostegno, sia in carreggiata interna sia nord, resisi necessari per la diversa lunghezza di alcuni viadotti, dovuta proprio all'accostamento del nuovo tracciato all'esistente. Il tracciato non interferisce con l'impianto di depurazione di Codrongianos, e interessa solo marginalmente una zona vincolata, costituita dal terreno intorno ai ruderi della chiesa di S. Lucia.

### 1.2.5 Conclusioni analisi

Le analisi eseguite hanno evidenziato come la soluzione di variante num. 2 sia l'alternativa progettuale da sviluppare:

SOLUZIONE	SICUREZZA STRADALE E COMFORT DI MARCIA		COSTI		IMPATTI		PUNTEGGIO
	punteggio	peso	punteggio	peso	punteggio	peso	
Adeguamento in sede	1	55	5	30	5	15	280
Variante num. 1	5	55	2	30	1	15	350
Variante num. 2	5	55	4	30	2	15	<b>425</b>

### 1.3 Traffico sull'infrastruttura di progetto

Si riporta di seguito una breve sintesi dello studio del traffico sull'infrastruttura in oggetto, rimandando al documento specificatamente predisposto per ulteriori dettagli.

Al fine di valutare l'entità dei flussi che potranno interessare i territori compresi nell'Area di Studio, sono stati ricostruiti gli orizzonti temporali futuri di crescita della domanda.

Come periodo temporale di previsione della domanda di trasporto complessiva merci e passeggeri, sono stati considerati diversi orizzonti temporali, a partire dai traffici stimati all'attualità.

In particolare, sono stati ricostruiti gli orizzonti temporali di crescita della domanda all'anno 2026, in cui si prevede l'entrata in esercizio dell'infrastruttura di progetto, a 10 anni e a 20 anni dall'entrata in esercizio dell'intervento.

La figura mostra l'andamento delle curve di crescita per la domanda passeggeri e per quella merci.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500  
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione Tecnica Generale

TASSI ANNUI

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Leggeri	100,0%	0,0%	-17,5%	10,3%	10,3%	1,8%	1,8%	1,8%	2,0%	2,0%	2,0%	2,2%	1,8%	1,5%	1,3%	1,2%	1,0%	0,8%	0,5%
Pesanti	100,0%	0,0%	-12,9%	7,6%	7,6%	1,8%	2,0%	2,0%	2,2%	2,2%	2,2%	2,5%	2,1%	1,8%	1,5%	1,4%	1,2%	1,0%	0,7%

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Leggeri	100	100,0	82,5	91,0	100,4	102,17	104,00	105,88	107,99	110,15	112,36	114,83	116,90	118,65	120,19	121,63	122,85	123,83	124,45
Pesanti	100	100,0	87,1	93,7	100,9	102,64	104,69	106,78	109,13	111,53	113,99	116,83	119,29	121,44	123,26	124,98	126,48	127,75	128,64

1,30% Tasso medio Leggeri  
1,49% Tasso medio Pesanti

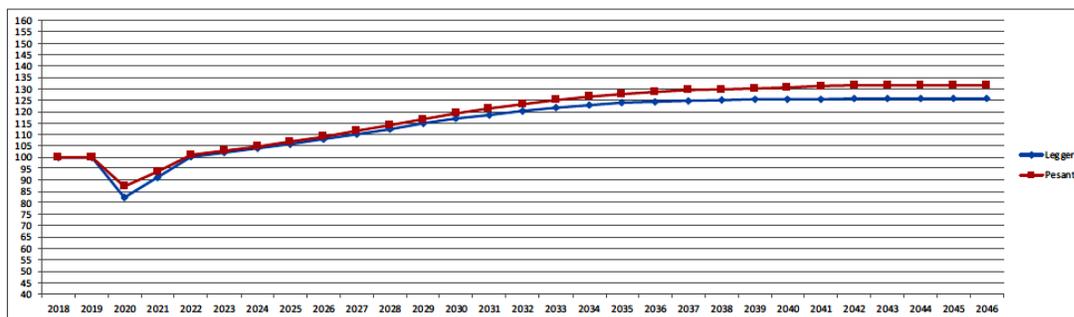


Figura – Curva di crescita della domanda.

Nella curva di crescita è stato stimato l'impatto sulla mobilità nel 2020, anno dell'emergenza sanitaria nazionale, stimando la riduzione media annua della mobilità in base ai dati misurati dei primi sette mesi dell'anno. Inoltre, agli orizzonti futuri, è stato ipotizzato, coerentemente con altre crisi economiche precedenti, un triennio il tempo per ritornare ai traffici medi annui del periodo precrisi.

L'andamento tracciato corrisponde a un tasso medio annuo di crescita dal 2018 al 2036 dell'1.30% per la domanda Passeggeri (veicoli Leggeri) e dell'1.49% per la domanda Merci (veicoli Pesanti).

Nello scenario con l'infrastruttura realizzata, le assegnazioni hanno determinato, ai diversi orizzonti temporali, il TGM di progetto, come risulta dalla tabella seguente:

TGM			
Anno	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Totali
2026	20908	2239	23147
2036	24349	2676	27025
2046	24610	2740	27350

Si precisa che, in base ai rilievi eseguiti, il volume di traffico nell'ora di punta (veic/h) è pari a circa l'8% del TGM.

Dai dati di cui sopra si deduce che la percentuale di veicoli pesanti si attesta a circa il 10,00% del totale dei veicoli previsti. Inoltre, dato che nel corso dei rilievi del traffico è stata osservata una prevalenza del traffico in direzione Sassari, stimata pari a circa il 55% del TGM totale, si è ritenuto di estendere tale dato anche alle previsioni al 2046.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 1.4 Incidentalità

L'analisi d'incidentalità inserita nello studio della VISS prende le mosse dai criteri contenuti nelle "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 35/11".

Sono stati analizzati i dati d'incidentalità nel triennio 2016-2018, tratti dalla pubblicazione ACI "Localizzazione degli incidenti stradali" per la tratta interessata dall'intervento CA349 in esame, che di seguito si riportano in sintesi:

Da Km	A Km	2018				2017				2016			
		I Tot	Im	M	F	I Tot	Im	M	F	I Tot	Im	M	F
187	188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
188	189	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0
189	190	1	0	0	1	2	0	0	3	0	0	0	0
190	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191	192	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	5
192	193	3	0	0	5	1	0	0	2	0	0	0	0
193	194	2	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	2
194	195	8	0	0	10	5	0	0	7	1	0	0	1
195	196	4	0	0	8	3	0	0	4	6	0	0	8
196	197	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	3
197	198	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
198	199	1	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0
199	200	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
200	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201	202	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	2
202	203	2	0	0	5	2	0	0	3	2	0	0	3
203	204	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Sommano		<b>27</b>	0	0	41	<b>19</b>	0	0	25	<b>18</b>	1	1	29

Dalla disamina dei dati disponibili si evidenzia come il maggior numero d'incidenti avvenga tra i km 194 e 196 della SS131. Ciò conferma la necessità degli interventi in oggetto per ridurre il verificarsi delle situazioni di pericolosità per l'utenza.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

### 1.5 Altri progetti Anas ricadenti nel tratto di intervento CA349

Nel tratto di intervento, nei pressi del km 194, ANAS ha attualmente in programma altri due interventi di tipo localizzato riguardanti lo svincolo di Florinas:

1. Un intervento di nuove opere denominato CA340, Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131 Risoluzione dei nodi critici - 3° stralcio dal km 162+700 al km 209+500 con Progetto esecutivo in corso e appaltabilità prevista nel 2021, Progetto definitivo approvato con Delibera CIPE n108/2015.
2. Intervento di manutenzione straordinaria denominato: "Progetto per l'adeguamento geometrico strutturale e funzionale del cavalcavia sulla S.P. 3 (Sassari) e tratti adiacenti con contestuale adeguamento dell'altezza utile rispetto alla viabilità sottostante e relative opere complementari da km 194+320 al km 194+380" Progetto esecutivo attualmente in fase di affidamento con appaltabilità nel 2021.

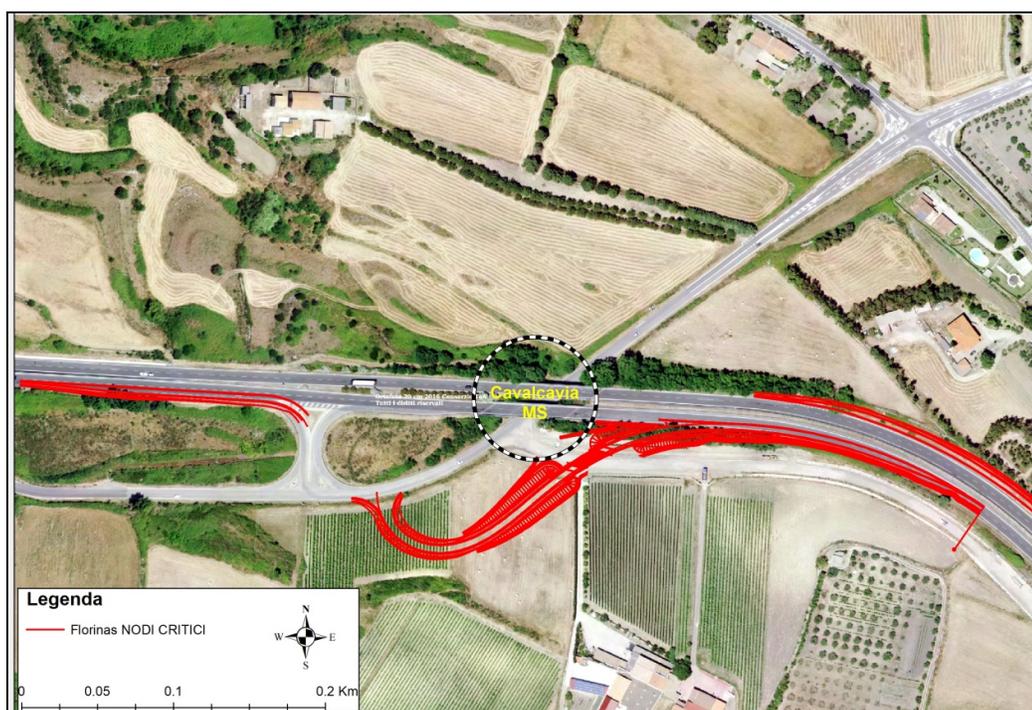


Figura. Svincolo di Florinas- Intervento PD dei nodi critici approvato con Delibera CIPE e intervento MS su ortofoto.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Rispetto al progetto di nuove opere sopra elencato va rappresentato che la Regione Sardegna, successivamente al citato parere VIA del 2004 ha commissionato studi finalizzati ad una ridefinizione di interventi e priorità sull'intera tratta dal km 109 al km 209, in esito ai quali Anas ha sviluppato il progetto definitivo approvato dal CIPE con Delibera n.108/2015 denominato "Adeguamento e Messa in Sicurezza della S.S. 131 "Carlo Felice", dal km 108+300 al km 209+500.risoluzione nodi critici. 1° e 2° stralcio".

Ai fini di una migliore organizzazione dei lavori e per assicurare una più rapida esecuzione degli interventi, Anas ha poi ritenuto opportuno suddividere l'intero progetto in tre stralci funzionali così come anche richiesto dall'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna.

Come sopra riportato, lo stralcio di interesse per l'intervento in argomento è lo Stralcio 3, dal Km 162+700 al Km 209+500, denominato CA340, per il quale è in corso la progettazione esecutiva e uno degli interventi previsti in CA340 insiste su un tratto della SS131 in comune al progetto CA349 in esame e riguarda lo "Svincolo di Florinas al Km 194+500".

Nel dettaglio, nel progetto definitivo dei nodi critici approvato dal CIPE nel 2015 per lo svincolo di Florinas, alla luce della presenza di un vincolo all'epoca ineliminabile quale la presenza di un'opera d'arte esistente al Km 194+325 (sottovia scatolare sulla S.P.3), fu prevista la delocalizzazione della rampa D di accelerazione in carreggiata sud con attacco al sedime della statale SS 131 al di là dell'opera di sottopasso esistente come da immagine.

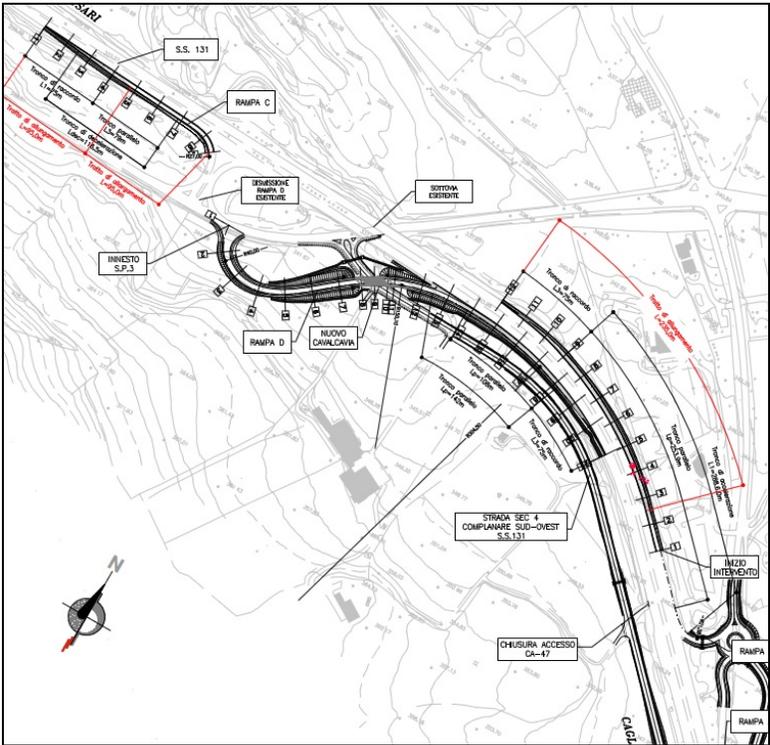


Figura - Planimetria di progetto definitivo dell'intervento dei nodi critici CA340 sullo svincolo di Florinas.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Ad oggi invece per il sottovia in esame al km 194+325, ANAS ha previsto un intervento di MS manutenzione straordinaria con appaltabilità 2021, che prevede demolizione e ricostruzione dell'opera d'arte esistente con un allargamento della carreggiata Sud in direzione Cagliari come da immagine seguente.

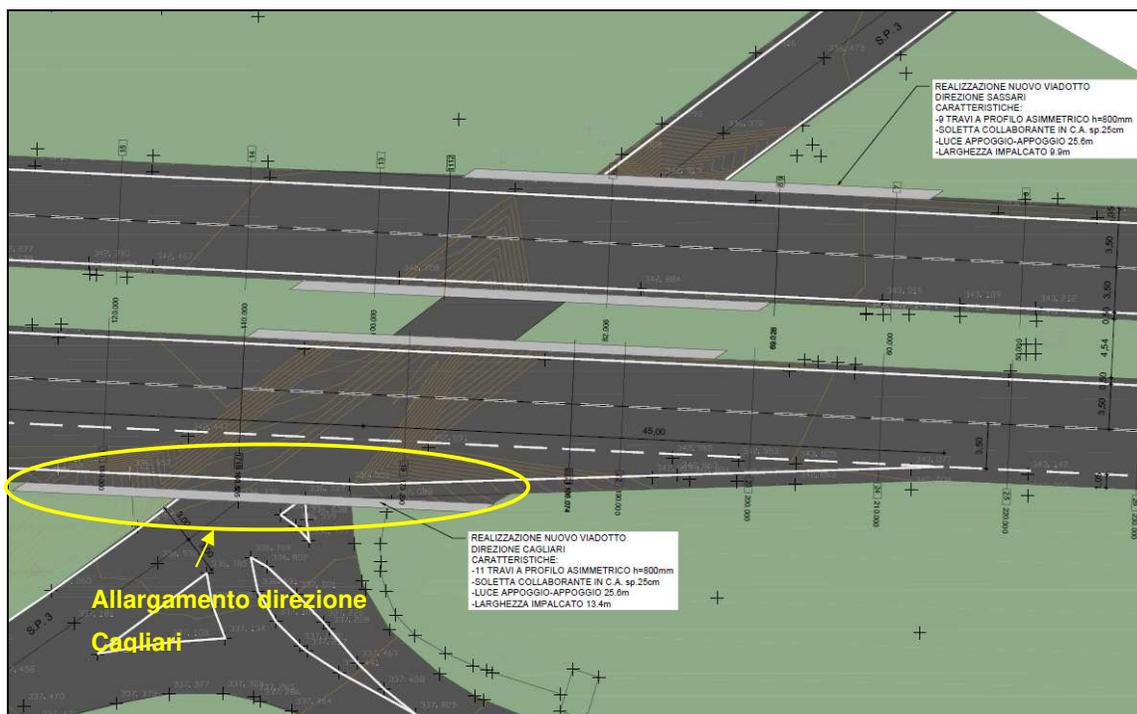


Figura - Planimetria di progetto di MS di demolizione e ricostruzione del sottovia al km 194+325.

Alla luce di ciò venendo a mancare il vincolo legato alla presenza dell'opera d'arte, l'intervento nella progettazione esecutiva in corso di CA340 dei nodi critici stralcio 3 è stato ottimizzato in termini di funzionalità e consumo di suolo rispetto a quanto approvato dal CIPE sul PD, prevedendo l'attacco della corsia di accelerazione direttamente sull'allargamento del sottovia come da configurazione di progetto dell'intervento di MS sopra descritto.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Rispetto a quanto rappresentato, allo stato attuale, nel momento in cui si andrà a realizzare l'intervento CA349, in seguito alla modifica piano almetrica del tracciato della S.S. 131, si dovrà procedere alla demolizione dell'impalcato del viadotto realizzato nella fase di MS ed alla demolizione e recupero delle aree eventualmente interessate dalla realizzazione della rampa di immissione in carreggiata nord prevista da CA340.

Nell'immagine seguente si riporta un confronto planimetrico del progetto definitivo di CA349 e dei progetti esecutivi di nuove opere e manutenzione con appaltabilità 2021 per lo svincolo di Florinas.

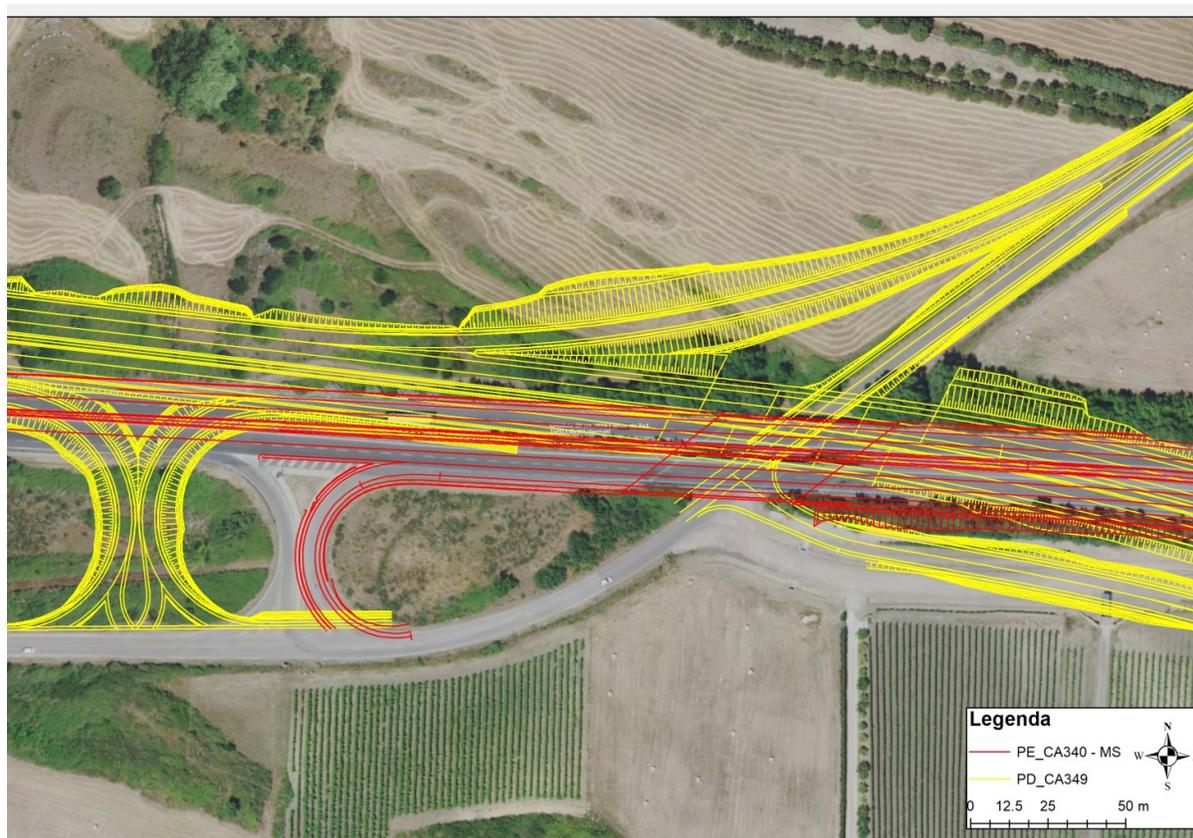


Figura – Confronto planimetrico di progetto degli interventi di MS, CA340 e CA349.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 1.6 Descrizione del tracciato

In prossimità del km 193 (progressiva di progetto km 0+000), superato lo svincolo esistente della Sassari-Olbia, inizia l'adeguamento dell'asse principale che procede nel comune di Florinas e Codrongianos fino al km 199 circa (progressiva di progetto km 5+710).

La livelletta dell'asse principale si eleva dal piano campagna, per permettere il superamento in viadotto (VI01 e VI06) degli svincoli SV01 – Florinas e SV02 – Codrongianos.

### *Dati caratteristici*

Lunghezza totale itinerario: 5.71 km	Pr. di progetto 0+000.00 – 5+710.00
Piattaforma stradale Asse Principale	Tipo B
Intervallo velocità di progetto:	70 – 120 km/h
svincoli in progetto:	n. 2 (SV01 e SV02)
pendenza longitudinale max.	5 %
pendenza longitudinale min.	0.50 %
Raggio di curvatura planimetrico minimo:	705 m
Raggio di curvatura altimetrico minimo:	10.000 m

### *Opere d'arte maggiori:*

VI01 - Viadotto su SV01 L=30m	Pr. di progetto 1+171.05– 1+201.05
VI02_dx L=230m	Pr. di progetto 2+010.00 – 2+240.00
VI03 L= 480m	Pr. di progetto 2+490.00 – 2+970.00
VI04 L=280m	Pr. di progetto 3+290.00 – 3+570.00
GA01 – Galleria artificiale L=70m	Pr. di progetto 3+610,00 – 3+680.00
VI05 L=230m	Pr. di progetto 3+734.00 – 3+964.00
VI06 - Viadotto su SV02 L=22m	Pr. di progetto 4+546.56 – 4+568.56

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500  
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

*Relazione Tecnica Generale*

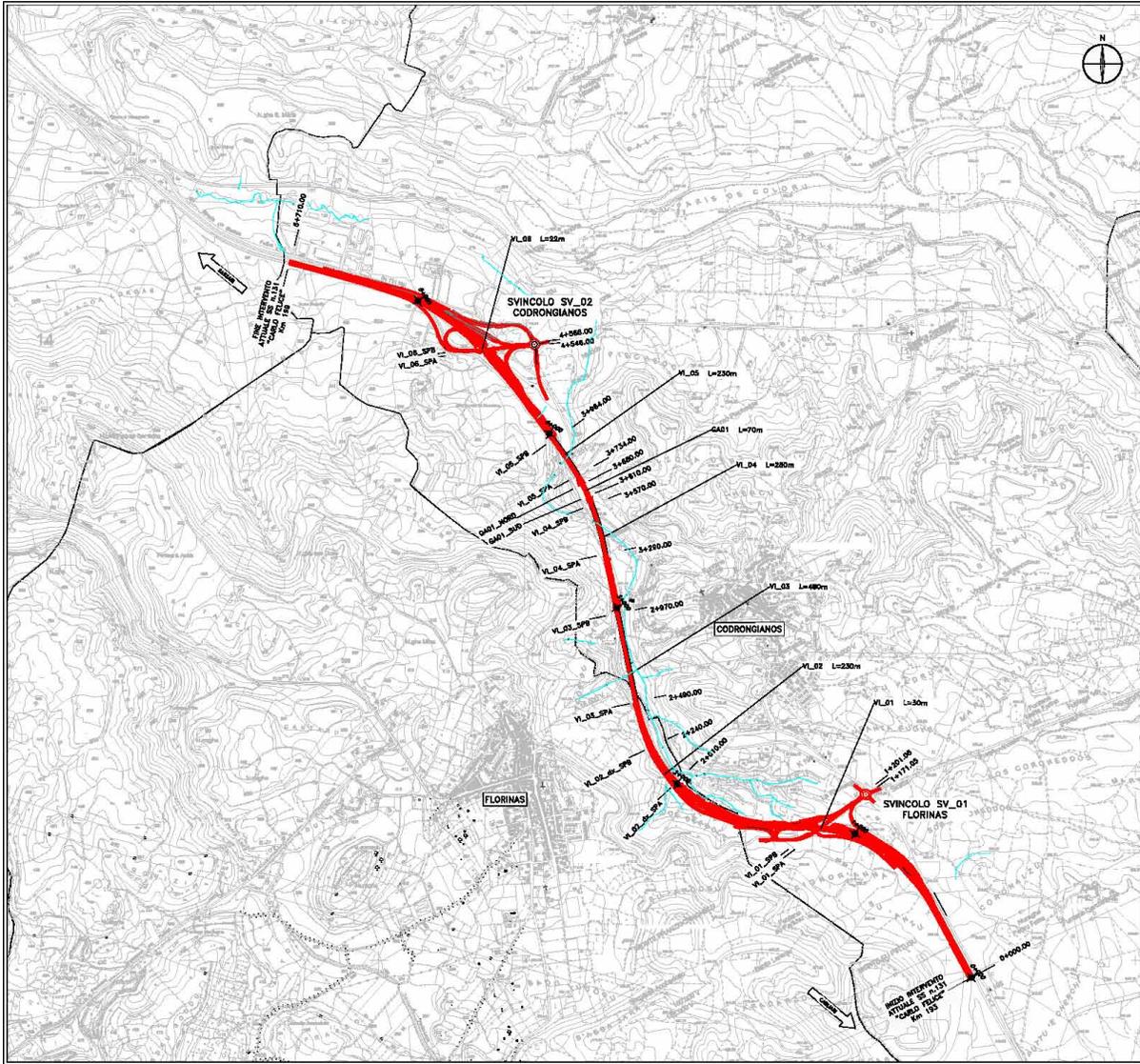


Figura - Corografia intervento CA349.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 2 GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA

---

### 2.1 Geologia

Nella parte di tracciato in progetto vengono interessate alcune aree più tipicamente descrivibili come formazioni rocciose mentre altre sono decisamente più da considerarsi come aree di alterazione e aree alluvionali. Come succede per queste recenti litologie interessate alcune da bassi angoli di stratificazione e scarsa presenza di pieghe, date queste caratteristiche abbastanza omogene lungo il tracciato è anche riscontrabile una generale stabilità dei pendii.

Le formazioni geologiche presenti nell'area di nostro interesse appartengono a tre principali gruppi di formazioni delle Successioni sedimentarie oligo mioceniche, del complesso vulcanico oligo miocenico e successione sedimentaria paleogenica.

In particolare, si hanno in affioramento di interesse geologico le seguenti formazioni.

- Depositi alluvionali e depositi di versante
- Depositi Pleistocenici
- Vulcaniti quaternarie
- Successioni sedimentarie oligo-miocenica del logudoro-sassarese

A conferma delle informazioni bibliografiche sono state condotte alcune campagne geologiche che hanno chiarito con maggiore completezza il quadro delle informazioni tecniche e delle caratteristiche dei terreni.

In particolare, sono disponibili i risultati delle seguenti indagini:

#### **Campagna ANAS 1997 Soc. Geotecno**

- ✓ n° 15 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo
- ✓ n° 4 Pozzetti esplorativi
- ✓ n° 6 Prove penetrometriche statiche CPT

#### **Campagna ANAS 2015 Soc. Sondedile**

- ✓ n° 1 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo
- ✓ n° 1 pozzetti esplorativi
- ✓ Prove di carico su piastra
- ✓ Analisi e prove geotecniche di laboratorio

#### **Campagna ANAS 2019**

Nel corso dell'**attuale** fase di progettazione è stata eseguita una nuova campagna di indagini geotecniche che ha previsto:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

- ✓ n° 19 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo
- ✓ n° 4 installazioni di piezometri di cui n. 1 con cella di Casagrande e n. 3 a tubo aperto
- ✓ n° 91 prove penetrometriche dinamiche S.P.T.
- ✓ n° 182 prelievi di campioni, di cui n. 43 indisturbati (CI) per analisi e prove di laboratorio, n. 105 rimaneggiati (CR) per analisi e prove di laboratorio e n. 34 litoidi (CL)
- ✓ n° 6 pozzetti esplorativi p = 2,0 m
- ✓ n° 6 campioni rimaneggiati prelevati dai pozzetti esplorativi
- ✓ n° 6 prove Down Hole
- ✓ n° 6 profili sismici con metodologia MASW e sismica a rifrazione

Le faglie più importanti, per continuità e per l'entità del movimento crostale verticale, sono quelle che delimitano ad est e ad ovest, i bordi dell'attuale piana di Sassari.

Le evidenze di queste faglie, orientate prevalentemente in direzione N-S e NNW-SSE e talora dislocate da lineazioni NE-SW, sono particolarmente osservabili proprio nell'area cagliaritana e a nord di essa dove hanno dato luogo ad un complesso sistema di "horst" e "graben" minori che ne giustificano l'attuale configurazione morfologica, come sopra descritto.

Maggiori dettagli sono presenti all'interno dell'elaborato della relazione geologica.

## 2.2 Geotecnica

Nell'ambito della progettazione sono state effettuate tre campagne di indagini rispettivamente nel 1995, 2015 e 2019. Tali campagne hanno previsto indagini in sito (sondaggi a carotaggio continuo, installazione di piezometri, prove down-hole) e in laboratorio (prove su campioni indisturbati, rimaneggiati e lapidei). Basandosi su questi dati, in accordo con il profilo geologico, sono state individuate sei differenti categorie di terreno, qui riportate in maniera schematica:

- ✓ TR: Terreno vegetale, rimaneggiato, costituito da sabbia e ghiaia talvolta limosa argillosa, di colore marrone. Rara presenza di ciottoli di forma sub-arrotondata.
  - Materiali di riporto, di varia natura (asfalto, cemento, etc.), rimaneggiati, aventi in genere la granulometria dalla sabbia con ghiaia alla sabbia con limo con rari ciottoli.
- ✓ SL: Sabbia con limo e limo con sabbia, talora argillosa o ghiaiosa e generalmente addensata di colore variabile dal marrone al grigiastro al giallastro.
- ✓ G: Ghiaia con sabbia e sabbia ghiaiosa a tratti limosa, da sciolta ad addensata, di colore marrone o marrone chiaro tendente talvolta al biancastro.
- ✓ AL: Argilla con limo sabbiosa, consistente, di colore dal nerastro al grigiastro al marrone.
- ✓ CMF: Depositi cementati, Calcarì e calcarì marnosi, da fratturati a molto fratturati, spesso prelevati nella granulometria da ghiaia a sabbia. Colore dal marrone scuro al grigio chiaro.
- ✓ CM: Calcarì marnosi compatti di colore dal marrone al biancastro.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Dalle elaborazioni dei dati è stato possibile risalire alle caratteristiche meccaniche delle unità geotecniche, ottenendo i seguenti valori:

		$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$C_u$ [kPa]	$c'$ [kPa]	$\varphi'$ [°]	$\sigma_f$ [MPa]	$E_{young,op}$ [MPa]	$V_s$ [m/s]	$G_0$ [MPa]	$N_{SPT}$
G	min	19.0	-	-	28*	-	7*	-'	-'	30
	media	19.5	-	-	31*	-	22*	-'	-'	60
SL	min	18.0	-	10°	27**	-	10*	220	200	20
	media	19.0	-	15°°	34***	-	34*	420	500	50
AL	min	18.0	16*	13.6	-	-	5*	200	100	10
	media	18.5	90°	29.0	-	-	16*	380	400	30
CM	min	20.0	-	150	27	5	600+	1100	3000	-
	media	21.0	-	630	29	20	1010+	1200	3350	-
CMF	min	19.0	-	100	18	3	150+	600	700	-
	media	20.0	-	400	21	15	400+	1000	2500	-

Si è quindi proseguito alla ricostruzione del profilo geotecnico sulla base del quale è stato possibile determinare i rapporti tra le opere maggiori e i terreni sottostanti.

Si è infine proceduto al calcolo dei cedimenti indotti dalla costruzione dei rilevati e alle verifiche di stabilità globale delle scarpate in rilevato, in scavo e per le opere provvisorie, ottenendo cedimenti ridotti e fattori di sicurezza elevati.

Si rimanda all'elaborato T00GE00GETRE01A Relazione Geotecnica Generale per ulteriori dettagli.

### 2.3 Sismica

L'area in studio è localizzata nel settore settentrionale nell'intorno di Sassari, notoriamente conosciuto come un areale particolarmente importante nel quadro dell'evoluzione geodinamica recente della Sardegna e che si estende per circa 100 km con direzione NO-SE dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari. Anche nella parte settentrionale le Formazioni Posterciniche si sovrappongono alla "fossa tettonica sarda" ("rift oligo-miocenico sardo" Auct.) che attraversa l'isola in senso longitudinale, unendo il Golfo dell'Asinara con quello di Cagliari con una larghezza di circa 40 km.

È concorde nella comunità scientifica l'assunzione della Sardegna come territorio a bassa sismicità e non particolarmente incline, su base statistica ad eventi sismici di particolare interesse.

Nel tratto indagato si riscontra comunque una generale omogeneità del dato sismico ed in particolare della  $V_{s,eq}$  che ha fatto registrare, se pur con qualche variazione di velocità, dei dati molto allineati tra loro su tutto il percorso in progetto.

Le indagini sismiche, ed in particolare le tomografie sismiche presentano delle psudosezioni regolari e con passaggi progressivi a velocità sismiche maggiori con la profondità senza evidenziare inversioni di velocità.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Dall'elaborazione delle prove in situ se ne estrapolano le principali indicazioni sismiche derivanti dalle prove DH fatte sulla verticale dei sondaggi geognostici.

Sondaggio con prova Down Hole		
Sigla	$V_{seq}$ (m/s)	Categoria Sottosuolo (NTC 2018)
S02-DH	528,24	B
S03-DH	305,84	E
S07-DH	345,89	B
S10-DH	372,97	C
S14-DH	340,46	C
S18-DH	401,20	B

Maggiori dettagli sono presenti all'interno della relazione sismica.

### 3 IDROLOGIA ED IDRAULICA

#### 3.1 Studio Idrologico

Le analisi sono state svolte nel rispetto della seguente normativa regionale e nazionale:

- R.D. n° 523 del 1904 e ss.mm.ii;
- D.Lgs. n°152 del 2006;
- D.M. 11.03.1988 e Circolare 9.1.1996 n.218/24/3 del Ministero LL.PP.;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 06/06/2001 - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617. C.S.LL.PP.;
- NTC2018 Norme Tecniche per le Costruzioni;
- N.T.A. e Linee Guida del Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico;
- Direttive per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna con Delibera n° 22 del 1 Agosto 2012;
- Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Piano di Gestione del Rischio di alluvioni (approvato con delibera C.I. n. 2 del 15/03/2016 2016 con aggiornamento ottobre 2019 approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 03/10/2019 e successiva del 28/10/2019);
- Allegato n. 10 alla D.C.I. n. 1 del 18/12/2014 – "Repertorio canali tombati";
- D.C.I. n. 3 del 07/07/2015 – D.M. 14/01/2008 – "Norme inerenti al franco idraulico";
- D.C.I. n. 3 del 07/07/2015 – D.M. 14/01/2008 – "Direttiva per la manutenzione degli alvei e gestione sedimenti – allegato 2.0";
- D.C.I. n. 3 del 30/07/2015 – "Reticolo idrografico di riferimento per le finalità di applicazione delle Norme di Attuazione del PAI";
- D.C.I. n. 2 del 17/10/2017 – "Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture esistenti – allegato";
- D.C.I. n. 1 del 03/10/2019 – "Modifica Norme Attuazione PAI – con allegati";
- PAI – "Norme Tecniche di attuazione" – ottobre 2019 (testo coordinato).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

L'intervento ricade nel settore settentrionale della Sardegna, nel distretto n. 03 Anglona, interessando il territorio dei Comuni di Codrongianos e Florinas, in Provincia di Sassari, in un'area geograficamente inquadrabile nel settore sud-orientale del Comune di Sassari. Il contesto territoriale su cui si sviluppa l'infrastruttura in progetto è caratterizzato da un ambito collinare, sede di seminativi non irrigui, sistemi colturali e particellari complessi, oliveti e boschi di latifoglie. Ai sensi della Legge 183/89 l'intero territorio della Sardegna è considerato un bacino idrografico unico di interesse regionale. Sulla base di altri studi di settore (SISS, Piano Acque), comunque collegati e pertinenti alle attività previste nella presente iniziativa, per la superficie territoriale sarda, con Delibera di Giunta regionale n. 45/57 del 30 ottobre 1990, è stata approvata la suddivisione in sette sub-bacini, ognuno dei quali caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche. La zona di interesse ricade, nell'ambito della suddivisione in sub-bacini del territorio regionale prevista dal PAI, nel sub-bacino n. 3 "Coghinas-Mannu di P.Torres Temo", evidenziato in figura 2.2.

In particolare, gli interventi sono ubicati nei comuni di Codrongianos e Florinas, per i quali sono stati reperiti gli studi di compatibilità idraulica previsti dall'art.8 delle norme PAI, dai quali non si evincono zone a pericolosità idraulica.

Lo studio ha previsto la preliminare definizione del reticolo idrografico, mappato mediante diversi livelli cartografici (che comprendono la carta IGM 25.000, la CTR 10.000, il rilievo DTM 1x1 m regionale, il rilievo speditivo di campagna) che hanno portato ad individuare i diversi livelli di reticolo che interferiscono con il progetto. Definito il reticolo, sono state individuate le interferenze con le opere stradali esistenti e in progetto, oltre ai bacini ad esse sottesi.

I principali corsi d'acqua che risultano interferire con le opere in progetto sono indicati nella seguente tabella. Il rispettivo corso d'acqua è stato assegnato con riferimento alla gerarchizzazione del reticolo idrografico regionale (Norme PAI Art. 30ter, approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 30/07/2015).

ID. BACINO	Corso d'acqua di riferimento
<b>B01</b>	Fiume_85472
<b>B02.1</b>	Fiume_81222
<b>B02.2</b>	Riu Pedra Niedda
<b>B02.3</b>	Fiume_77524
<b>B02.4</b>	Fiume_71879
<b>B02.5</b>	Fiume_B02.5
<b>B02.6</b>	Fiume_131578
<b>B03</b>	Fiume_80053
<b>B04</b>	Fiume_73910

Tabella: Bacini individuati

CA349

*Relazione Tecnica Generale*

ID. BACINO	Tr (anni)	Q <sub>C</sub> [m <sup>3</sup> /s]				
		Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 500
B01	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4
	h <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	22	24	26	28	31
	h <sub>ragg.</sub> (mm)	22	24	26	28	31
	h <sub>netta</sub> (mm)	3	4	5	7	8
	Q <sub>C</sub> (m <sup>3</sup> /s)	2.47	3.16	3.89	4.67	5.82
	q (m <sup>3</sup> /s · kmq)	6.72	8.62	10.59	12.72	15.87
B02.1	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.8	2.0	2.1	2.3	2.6
	h <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	25	27	30	32	36
	h <sub>ragg.</sub> (mm)	25	27	30	32	36
	h <sub>netta</sub> (mm)	5	6	8	9	11
	Q <sub>C</sub> (m <sup>3</sup> /s)	2.52	3.26	4.03	4.85	6.05
	q (m <sup>3</sup> /s · kmq)	6.86	8.87	10.98	13.22	16.48
B02.2	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.9	2.2	2.5	2.7	3.1
	h <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	35	40	45	50	57
	h <sub>ragg.</sub> (mm)	35	40	45	50	57
	h <sub>netta</sub> (mm)	9	12	15	19	23
	Q <sub>C</sub> (m <sup>3</sup> /s)	8.62	11.69	14.98	18.46	23.35
	q (m <sup>3</sup> /s · kmq)	5.33	7.22	9.26	11.41	14.43
B02.3	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6
	h <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	26	29	32	35	38
	h <sub>ragg.</sub> (mm)	26	29	32	35	38
	h <sub>netta</sub> (mm)	3	4	6	7	9
	Q <sub>C</sub> (m <sup>3</sup> /s)	2.28	3.15	4.09	5.11	6.63
	q (m <sup>3</sup> /s · kmq)	4.05	5.59	7.27	9.08	11.77
B02.4	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4
	h <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	22	24	26	29	31
	h <sub>ragg.</sub> (mm)	22	24	26	29	31
	h <sub>netta</sub> (mm)	3	4	5	6	8
	Q <sub>C</sub> (m <sup>3</sup> /s)	2.67	3.48	4.33	5.25	6.62
	q (m <sup>3</sup> /s · kmq)	5.81	7.58	9.44	11.44	14.43
B02.5	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6
	h <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	26	28	31	34	38
	h <sub>ragg.</sub> (mm)	26	28	31	34	38
	h <sub>netta</sub> (mm)	3	4	5	6	8
	Q <sub>C</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1.49	2.10	2.77	3.50	4.58
	q (m <sup>3</sup> /s · kmq)	3.46	4.88	6.43	8.13	10.66
	K <sub>Tr</sub> (Θ <sub>C</sub> )	1.8	2.1	2.3	2.5	2.8

<b>B02.6</b>	$h_{Tr} (\Theta_c)$	29	32	36	40	44
	$h_{ragg.} (mm)$	29	32	36	40	44
	$h_{netta} (mm)$	2	3	4	5	7
	$Q_C (m^3/s)$	1.32	2.15	3.13	4.24	5.94
	$q (m^3/s \cdot kmq)$	1.50	2.45	3.56	4.83	6.77
<b>B03</b>	$K_{Tr} (\Theta_c)$	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7
	$h_{Tr} (\Theta_c)$	26	29	32	35	39
	$h_{ragg.} (mm)$	26	29	32	35	39
	$h_{netta} (mm)$	6	8	10	12	15
	$Q_C (m^3/s)$	4.23	5.43	6.67	7.99	9.87
	$q (m^3/s \cdot kmq)$	7.73	9.92	12.20	14.61	18.05
<b>B04</b>	$K_{Tr} (\Theta_c)$	1.8	2.1	2.3	2.5	2.8
	$h_{Tr} (\Theta_c)$	29	33	36	40	45
	$h_{ragg.} (mm)$	29	33	36	40	45
	$h_{netta} (mm)$	7	9	12	14	17
	$Q_C (m^3/s)$	5.00	6.55	8.18	9.90	12.34
	$q (m^3/s \cdot kmq)$	6.77	8.87	11.07	13.40	16.70

Tabella: Risultati dell'analisi idrologica

sono stati altresì definiti gli idrogrammi di piena per ciascuno dei 3 bacini oggetto di studio, di seguito rappresentati.

Figura - Idrogramma SCS B01

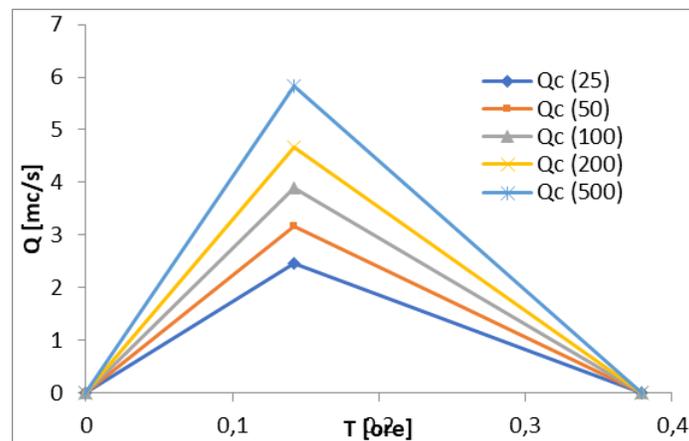


Figura 3.1 - Idrogramma SCS B02.1

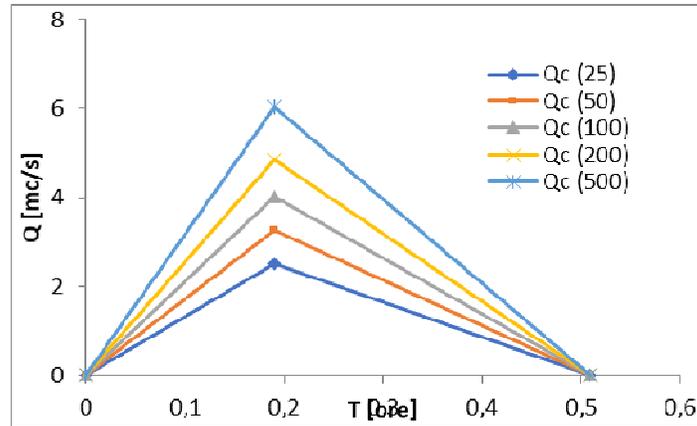


Figura - Idrogramma SCS B02.2

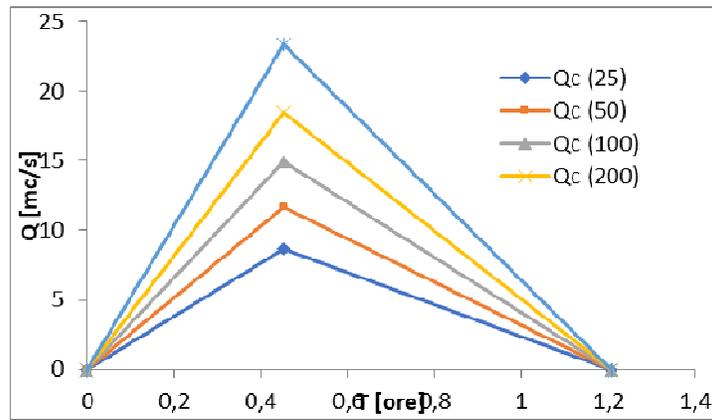


Figura - Idrogramma SCS B02.3

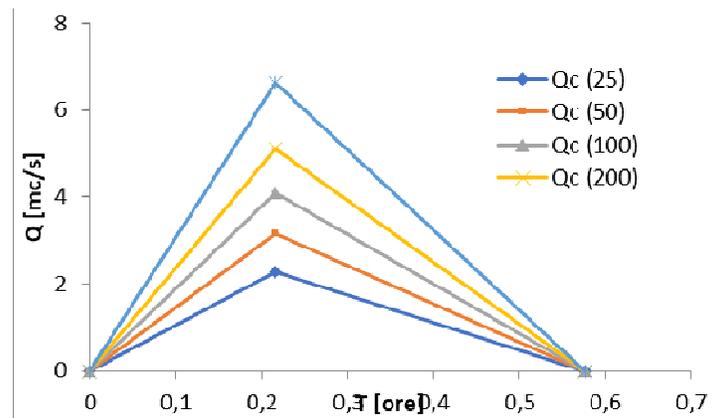


Figura - Idrogramma SCS B02.4

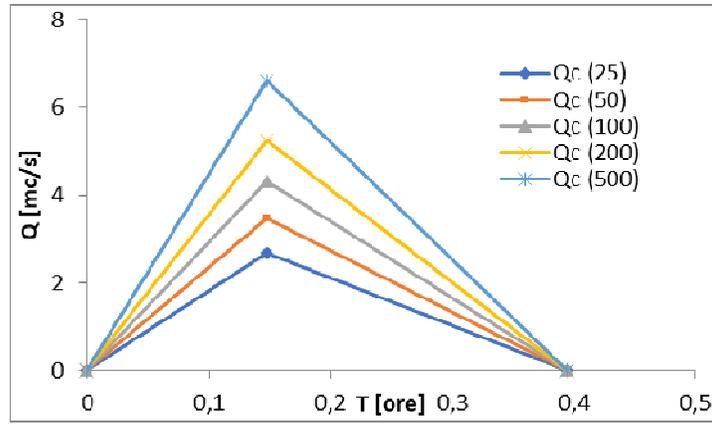


Figura - Idrogramma SCS B02.5

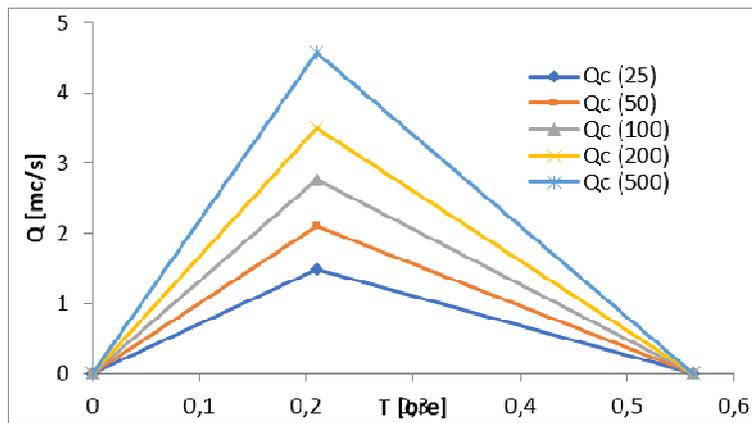


Figura - Idrogramma SCS B02.6

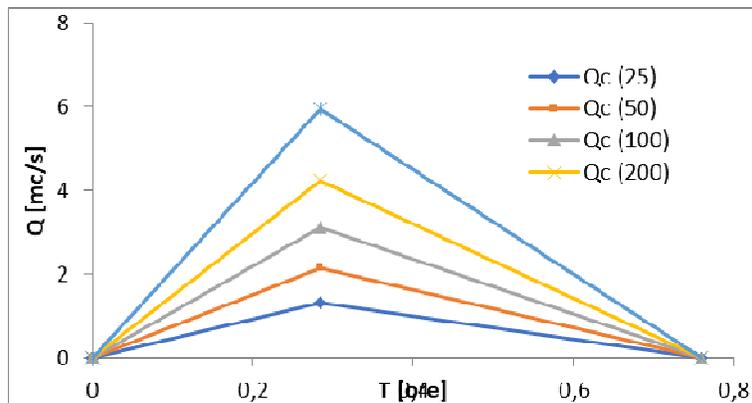


Figura - Idrogramma SCS B03

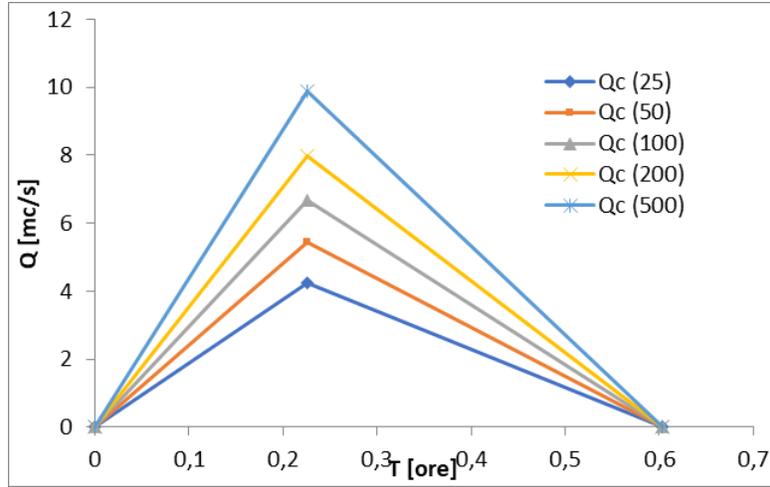
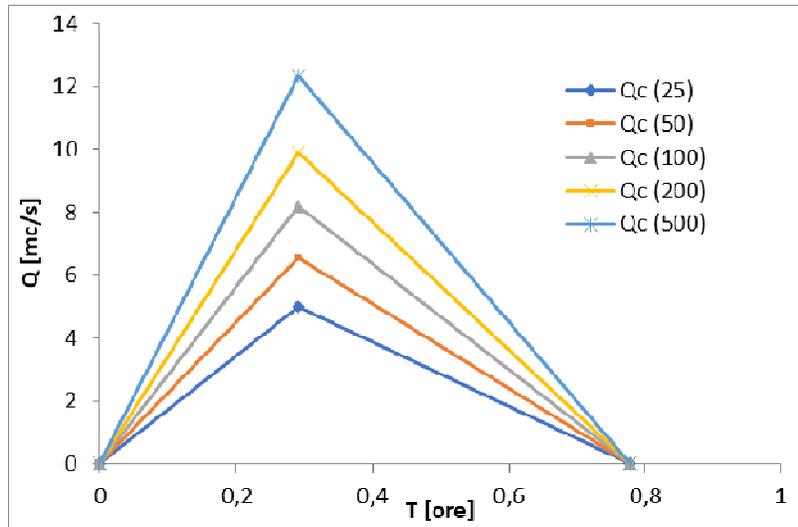


Figura - Idrogramma SCS B04



SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

### 3.2 Studio Idraulico

Lo studio idraulico dei corsi d'acqua che affiancano o attraversano la viabilità di progetto è stato sviluppato adottando diversi gradi di dettaglio, in relazione all'importanza delle opere in progetto e dell'asta fluviale in esame. Per la verifica idraulica delle interferenze principali, è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS ver. 5.0.7, sviluppato dalla Hydrologic Engineering Center della U.S. Army, che consente il calcolo dell'andamento dei profili di corrente in moto gradualmente variato oppure in moto vario in alvei naturali o canali artificiali includendo anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc.

Le simulazioni idrodinamiche sono state effettuate in moto permanente. Per quanto concerne la scabrezza, la valutazione dei coefficienti da inserire in ciascun modello è stata basata su dati di letteratura, sull'esperienza acquisita nel campo della modellistica idraulica e sulle indicazioni rilevate durante i sopralluoghi lungo il tratto oggetto di studio. Relativamente al coefficiente di Manning, si sono utilizzati i valori stimati sulla base della regolarità o tortuosità dell'alveo e dell'esame visivo delle caratteristiche del fondo e delle sponde.

- Alveo e area inondabile naturale:  $n = 0.033 - 0.05 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$  ( $K_s = 20 - 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ).
- Rivestimento in calcestruzzo:  $n = 0.015 - 0.02 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$  ( $K_s = 67 - 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ).

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso sono stati effettuati con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d'acqua:

- Stato attuale (condizioni Ante Operam);
- Stato di progetto (condizione Post Operam).

In particolare, lo studio del funzionamento idraulico di ciascuna opera in progetto verte sulla verifica del franco idraulico secondo le modalità indicate dalla Delibera n. 23 del 01.08.2012 adottata dall'Autorità di Bacino Regionale della Regione Autonoma della Sardegna

Per la determinazione del franco idraulico, sono stati considerati i seguenti elementi:

- a) scabrezza del contorno bagnato e trasporto solido;
- b) aerazione delle correnti molto veloci;
- c) transizione a corrente lenta attraverso un risalto idraulico;
- d) un valore minimo, cautelativo, indipendente da ogni parametro

Nella tabella seguente si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche effettuate per la verifica della compatibilità idraulica di ciascun'opera in progetto.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500  
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione Tecnica Generale

ID Opera	Tipo	El. Idrico	Tr. Strad.	Progr. Inizio	Progr. Fine	Tipol.	Geometria		TR 200															
							B	H o D	L	Q	Z <sub>fondo imbocco</sub>	Z <sub>fondo sbocco</sub>	i	Z <sub>idr</sub>	Intradosso minimo	y	α	V	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>lim</sub>	F <sub>calc</sub>
							(m)	(m)	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(%)	(m s.l.m.)	(m. s.l.m.)	(m)		(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
TM_AP_01	AC	Fiume_85472	SS131	0+285.00	-	Scat.	2.0	2.0	28	4.7	346.92	346.49	1.5	347.66	348.92	0.74	0	3.15	0.75	0.75	0.35	1	1.00	1.26
TM_AP_02	AF	Fiume_77524	SS131	1+348.59	-	Scat.	2.0	2.0	60	5.1	295.66	295.11	0.9	296.52	297.66	0.86	0	0.93	0.81	0.81	0.03	1	1.00	1.14
TM_AP_03	AF	Fiume_80053	SS131	5+120.00	-	Scat.	2.5	2.5	31	8.0	185.94	185.48	1.50	186.83	188.44	0.89	0	3.60	0.82	0.82	0.46	1	1.00	1.61
TM_AS_05	AF	Riu Pedra Niedda	AS	2+850.00	-	Scat.	5	3	9.5	41	255.50	255.35	1.58	257.40	258.5	1.65	0.027	5.27	1.12	1.16	0.99	1	1.16	1.35
TM_AS03_02	AF	Riu Pedra Niedda	AS03	3+850.00	-	Scat.	4.5	3	12.2	41	205.35	205.15	1.64	206.95	208.35	1.6	0.1	6	1.10	1.26	1.28	1	1.28	1.40
TM_AS_04	AF	Fiume_80053	AS	5+120.00	-	Scat.	2.5	2.5	6.7	8.0	186.65	186.55	1.49	187.48	189.15	0.83	0	3.86	0.79	0.79	0.53	1	1.00	1.67
TM_SV02_10	AF	Fiume_80053	SV02	5+120.00	-	Scat.	2.5	2.5	10.3	8.0	185.10	184.95	1.46	186.04	187.6	0.94	0	3.41	0.84	0.84	0.41	1	1.00	1.56

Con: AF = Attraversamento Fluviale

AC = Attraversamento di continuità (tra fossi di guardia)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

- Riu Pedra Niedda:** La superficie di deflusso risulta fortemente inerbita, le pendenze rilevanti e le opere di attraversamento dei corpi stradali esistenti si presentano come insufficienti per il convogliamento delle portate di piena, comportando il funzionamento in pressione per lunghi periodi di tempo e i conseguenti allagamenti delle aree a monte dei rilevati stradali, come rappresentato nelle planimetrie di esondazione riferite allo stato di fatto. In corrispondenza del depuratore, tra le progressive km 2+660.00 e km 3+060.00, gli interventi di progetto prevedono la realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 131 in viadotto e della deviazione (AS). Le interferenze idrauliche in tale tratto sono risolte mediante l'installazione di un tombino in c.a. di tipo scatolare (TM\_AS05 – 5 x 3 m), la sistemazione dell'alveo all'imbocco e allo sbocco con scogliera in massi naturali e con la realizzazione di due inalveazioni a monte e a valle dell'attraversamento (IN-05A, IN-05B). Quest'ultime si estendono per una lunghezza tale da garantire un'opportuna distanza dell'alveo sia dalle opere in progetto, sia dal depuratore. Tra le progressive km 3+400.00 e km 3+900.00 gli interventi di progetto prevedono la realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 131 in viadotto sulla destra del corpo stradale esistente. Le interferenze idrauliche nel tratto tra le progressive km 3+400.00 e km 3+600.00 sono risolte mediante la demolizione del rilevato del corpo stradale esistente e l'inalveazione (IN-06), opportunamente rivestita in massi in corrispondenza del passaggio tra VI04\_P3 e VI04\_P4 e in corrispondenza del ponticello esistente sulla strada secondaria. Le interferenze idrauliche tra km 3+800.00 e km 3+900.00 sono risolte mediante la demolizione del rilevato esistente, l'installazione di un tombino in c.a. di tipo scatolare (TM\_AS03\_02 – 4.5 x 3 m) e le inalveazioni (IN-07A, IN-07B) opportunamente rivestite in massi a partire del passaggio tra VI05\_P2 e VI05\_P3, fino a valle del tombino scatolare detto. Tutte inalveazioni dette prevedono la sistemazione del nuovo alveo fluviale, al fine di garantire una regolare sezione di deflusso nei tratti in corrispondenza delle opere del corpo stradale, con il mantenimento di una pendenza costante ed il collegamento con i manufatti di imbocco e sbocco del tombino previsto. Onde evitare scalzamenti ed erosioni, nei tratti a monte e a valle dei manufatti detti sono previsti rivestimenti dell'alveo con scogliera in massi naturali. Tali interventi permettono il deflusso della portata duecentennale (TR = 200 anni) – calcolata secondo quanto riportato nella Relazione Idrologica (T00ID00IDRRE01\_A) – con funzionamento a pelo libero e rispettando il franco idraulico minimo, calcolato secondo normativa, come riferito nel seguito del presente elaborato. Si precisa che il valore della portata assunto nelle modellazioni idrodinamiche in tutto il tratto fluviale è pari a quello stimato, per i diversi tempi di ritorno, in corrispondenza della sezione terminale dello stesso. Questa assunzione risulta essere molto cautelativa. Le soluzioni permettono, quindi, di mantenere all'asciutto i rilevati stradali e le opere – della viabilità principale e secondaria – durante gli eventi di piena ordinaria e per quelli a carattere eccezionale, evitando fenomeni di infiltrazione e permettendo, pertanto, di garantire adeguate condizioni di stabilità al corpo stradale. A valle degli interventi si mantengono in ogni caso inalterate le condizioni di deflusso e di recapito al corpo idrico ricettore.
- Fiume\_86199** Allo stato attuale il Fiume\_86199 si configura come un rigagnolo adiacente al piede destro del corpo stradale di progetto tra le progressive km 1+800.00 e km 1+920.00. L'elemento affluisce poco a

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

valle nel Riu Pedra Niedda. Si prevede l'inalveazione in terra (IN-01) al fine di mantenere all'asciutto il rilevato del corpo stradale di progetto. Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL06\_A).

- **Fiume\_77254** Il Fiume\_77254 si configura come un torrente che affluisce nel Riu Pedra Niedda e interferisce ortogonalmente al corpo stradale esistente in corrispondenza della progressiva km 2+000.0 circa. Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato ante operam (T00ID00IDRPL04\_A). Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 131 in viadotto (VI02\_dx). Le interferenze idrauliche sono risolte mediante l'installazione di un nuovo tombino in c.a. di tipo scatolare (TM\_AP02 – 2 x 2 m), la sistemazione dell'alveo all'imbocco e allo sbocco con scogliera in massi naturali e con la realizzazione di due inalveazioni a monte e a valle dell'attraversamento (IN-02A, IN-02B). Per garantire il mantenimento nel tempo della sezione di deflusso il tratto di alveo in corrispondenza dell'attraversamento stradale risulterà rivestito con scogliera di massi naturali e tale rivestimento sarà prolungato, a monte e a valle dell'impalcato stradale, lungo un tratto sufficiente ad evitare fenomeni di erosione localizzata e a convogliare le portate di piena secondo quanto previsto in progetto.
- **Fiume\_71879** Il Fiume\_71879, nella configurazione ante operam, come un torrente che interferisce ortogonalmente al rilevato del corpo stradale in corrispondenza della progressiva km 2+600.00 ca. L'opera di attraversamento del corpo stradale esistente si presenta come insufficiente per il convogliamento delle portate di piena già a partire da un tempo di ritorno pari a 50 anni. Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 131 in viadotto (VI03). Le interferenze idrauliche sono risolte mediante la demolizione del rilevato del corpo stradale esistente e mediante l'inalveazione (IN-03), opportunamente rivestita in massi in corrispondenza del passaggio tra VI03\_P3 e VI03\_P4. Gli interventi di progetto assicurano l'assenza di allagamenti nei confronti della portata duecentennale in corrispondenza delle opere.
- **Fiume\_B02.5** L'elemento idraulico non risulta essere definito all'interno del database regionale. Si configura infatti come un piccolo torrente che affluisce nel Riu Pedra Niedda in corrispondenza della progressiva km 2+810.00. Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 131 in viadotto (VI03\_dx) quindi, al fine di mantenere all'asciutto le opere, è prevista la sistemazione idraulica del tratto di sbocco nel corso principale (IN-04) opportunamente rivestita in massi tra VI03\_P6 e VI03\_P7. Tale rivestimento è esteso lungo un tratto sufficiente ad evitare fenomeni di erosione localizzata e a convogliare le portate di piena secondo quanto previsto in progetto.
- **Fiume 73910 – Fiume 80053** Nella configurazione ante operam, allo stato attuale, l'afflusso meteorico sul versante in sinistra al tratto finale del corpo stradale esistente viene convogliato all'interno del Fiume 73910. L'opera di attraversamento del corpo stradale esistente si presenta come insufficiente per il convogliamento delle portate di piena, comportando il funzionamento in pressione per lunghi periodi di tempo e i conseguenti allagamenti delle aree a monte dei rilevati stradali, come rappresentato nelle planimetrie di esondazione riferite allo stato di fatto. Gli interventi di progetto prevedono la realizzazione

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

del nuovo corpo stradale della S.S. 131 in rilevato e dello svincolo (SV02) in destra alla strada principale. Le interferenze idrauliche sono risolte mediante l'installazione di una serie di tombini in c.a. di tipo scatolare (TM\_AS04 – 2.5 x 2.5 m, TM\_AP03 – 2.5 x 2.5 m, TM\_SV02\_11– 2.5 x 2.5 m) e le inalveazioni (IN-08A, IN-08B, IN-08C, IN-08D, IN-08E) opportunamente rivestite in corrispondenza degli attraversamenti detti. Le soluzioni permettono, quindi, di mantenere all'asciutto i rilevati stradali – della viabilità principale e secondaria – durante gli eventi di piena ordinaria e per quelli a carattere eccezionale, evitando fenomeni di infiltrazione e permettendo, pertanto, di garantire adeguate condizioni di stabilità al corpo stradale. A valle della secondaria l'inalveazione IN-08E raccorda l'alveo oggetto di intervento con quello del Riu Mascari. Tutti gli interventi descritti in questo e nei precedenti paragrafi permettono il deflusso della portata duecentennale (TR = 200 anni) – calcolata secondo quanto riportato nella Relazione Idrologica (T00ID00IDRRE01\_A) – con funzionamento a pelo libero e rispettando il franco idraulico minimo, calcolato secondo normativa.

### 3.2.1 Idraulica di piattaforma

Il recepimento delle direttive relative allo smaltimento delle acque di prima pioggia pone la questione progettuale della valutazione del rischio e dell'analisi di vulnerabilità del territorio attraversato dall'infrastruttura, come input per la selezione delle aree di intervento, per le strategie di difesa idraulica-sanitaria da adottare e per il dimensionamento dei presidi idraulici di controllo dell'inquinamento. Il fattore di rischio di inquinamento del bacino idrologico naturale risulta connesso agli spettri di traffico dell'infrastruttura, in particolare all'incidenza dei veicoli pesanti, e all'estensione della superficie di drenaggio, entrambi fattori relazionabili con la categoria della strada di progetto secondo la classificazione del codice della strada. Nel caso in esame non sono state rilevate particolari criticità, quindi, è stata adottata un'unica strategia di drenaggio della pavimentazione stradale:

- Sistema aperto: viabilità asse principale
- Sistema aperto: viabilità secondaria e svincoli

I collettori di linea sono in PEAD a doppia parete coestrusa, corrugato esternamente e liscio internamente, con rigidità circonferenziale pari a 8 kN/mq per tutti i tratti in scavo e in rilevato dell'asse principale. Per garantire una maggiore durabilità nei confronti dell'irraggiamento solare per le sole tubazioni staffate agli impalcati dei viadotti, si è scelto di utilizzare collettori in PVC-U (policloruro di vinile rigido) a parete compatta di colore grigio (RAL 7037) con rigidità circonferenziale pari a SN pari a 8 kN/mq. Le tubazioni in PVC-U piena d'acqua appese mediante staffatura di sostegno agli impalcati presentano uno stato tensionale massimo che varia in funzione del diametro tra 5,75 Kg/cm<sup>2</sup> ÷ 22,25 Kg/cm<sup>2</sup>: tali valori sono nettamente inferiori alla tensione ammissibile del PVC che è pari a 10 MPA (100 Kg/cm<sup>2</sup>). In corrispondenza del tratto di transizione tra impalcato e rilevato, in adiacenza alle spalle, i collettori vengono appoggiati e solidarizzati a mensole fissate alle pareti della spalla. Per i dettagli costruttivi delle tubazioni in viadotto, sia nuove che esistenti e per i particolari di staffaggio, si vedano gli elaborati dei dettagli costruttivi (T00ID00IDRDC01\_A).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Di seguito si riportano i valori adottati per il calcolo dell'interasse tra i manufatti di drenaggio per i vari tipi di sezione presenti nel tracciato, in funzione delle diverse pendenze trasversali della piattaforma stradale in curva, clotoide e rettilineo.

		A [m <sup>2</sup> ]	P [m]
<b>Curva</b>	Trincea	0.186	2.400
<b>Curva</b>	Rilevato	0.032	1.207
<b>Rettilineo</b>	Trincea	0.171	2.397
<b>Rettilineo</b>	Rilevato	0.018	1.090
<b>Clotoide</b>	Trincea	0.243	2.504
<b>Clotoide</b>	Rilevato	0.032	1.207

Tabella – Caratterizzazione idraulica delle cunette/margini laterali

Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato calcolando la portata di progetto sulla base dei valori di portata unitaria ricavati in precedenza per la valutazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio.

Si è preso in considerazione il caso più sfavorevole in termini di deflusso delle acque di pioggia, valutando la portata da smaltire come quella prodotta durante un evento di pioggia di breve durata, pari a 15 minuti, e forte intensità verificatosi sul generico tratto di pavimentazione stradale compreso tra due successivi manufatti di scarico (caditoie) a corredo della piattaforma.

La verifica dei diametri dei collettori sulla portata di progetto viene effettuata ipotizzando che si instauri la condizione di moto uniforme. L'ipotesi è accettabile in quanto i collettori sono per lunghi tratti caratterizzati da pendenza costante e diametro costante.

A partire dalla portata di progetto  $Q_p$  si verifica con procedimento iterativo il grado di riempimento  $h/D_i$  (rapporto tra altezza d'acqua e diametro interno) del collettore di progetto, con riferimento a successivi diametri commerciali. Si assume un grado di riempimento massimo accettato pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e pari al 70% per diametri superiori o uguali a 400 mm.

I collettori sono in PEAD/PVC-U con SN = 8 KN/mq e dimensioni DN 250-315-400-500 mm. Il ricoprimento minimo delle tubazioni è pari a 0,70 m, ritenuto sufficiente per tutti i diametri impiegati in quanto posizionati prevalentemente sotto l'arginello e, in misura limitata, sotto la banchina.

Il coefficiente di scabrezza  $K_s$  è stato assunto pari a 85  $m^{1/3}/s$ , che risulta sufficientemente cautelativo rispetto a possibili sedimentazioni e/o incrostazioni nell'arco della vita utile.

Per quanto detto, pertanto risulta quanto segue.

$Q_p = 69.40 \text{ l/s}$								$s_{L, \min} = 0.50\%$	
DN	$D_i$	$K_s$	$h/D_i$	h	$A_b$	$P_b$	R	V	$Q_{\max}$
(mm)	(mm)	( $m^{1/3}/s$ )	(%)	(mm)	( $cm^2$ )	(cm)	(cm)	(m/s)	(l/s)
315	302	85	50%	151.0	358.2	47.4	7.6	1.07	38.45
400	383	85	50%	191.5	576.0	60.2	9.6	1.26	72.46
500	479	85	70%	335.3	1347.3	95.0	14.2	1.64	220.31

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Tabella - Calcolo della portata massima smaltibile dal collettore di piattaforma nella situazione più sfavorevole

Si riporta a seguire l'abaco dei diametri dei collettori previsti in viadotto e l'interasse dei bocchettoni per pluviali

	Prog. Sp. 1	Prog. Sp. 2	And. Plan.	LUNGHEZZA	DN	Interasse caditoie
<b>VI01</b>	1+171.05	1+200.00	Cl	29 m	315	10 m
<b>VI02_dx</b>	2+010.00	2+240.00	Cu	2010 m	315	10 m
<b>VI03</b>	2+490.00	2+970.00	Cu	2490 m	315	10 m
<b>VI04</b>	3+290.00	3+964.00	Cl	3290 m	315	10 m

Tabella - Abaco dei diametri dei collettori in viadotto e dell'interasse dei collettori

L'interasse degli embrici è stato determinato secondo le stesse modalità con cui è stato calcolato l'interasse delle caditoie per la viabilità principale. L'interasse risulta variabile con la pendenza longitudinale e trasversale, con la larghezza della carreggiata e con la tipologia della sezione, da un minimo di 10 m ad un massimo di 25 m, in intervalli di progetto sempre multipli di 5 m. I risultati di calcolo riportati a seguire riguardano le due tipologie previste dal progetto per la viabilità complementare e le due tipologie di rampe di svincolo.

RAMPE DI SVINCOLI				s <sub>L</sub> [m]	s <sub>L</sub> [m]	s <sub>L</sub> [m]	s <sub>L</sub> [m]
	L <sub>corsia</sub> [m]	L <sub>banchina</sub> [m]	L <sub>drenaggio</sub> [m]	<0.5%	0.5%-1%	1%-2%	2%-5%
RETTIFILO (s <sub>T</sub> = 2.5%)	4.00	1.00	5.00	15	25	25	25
CURVA (s <sub>T</sub> > 2.5%)	4.00	1.00	10.00	10	15	20	25

VIABILITÀ SECONDARIA				s <sub>L</sub> [m]	s <sub>L</sub> [m]	s <sub>L</sub> [m]	s <sub>L</sub> [m]
	L <sub>corsia</sub> [m]	L <sub>banchina</sub> [m]	L <sub>drenaggio</sub> [m]	<0.5%	0.5%-1%	1%-2%	2%-5%
RETTIFILO (s <sub>T</sub> = 2.5%)	3.50	1.25	4.75	15	25	25	25
CURVA (s <sub>T</sub> > 2.5%)	3.50	1.25	10.5	10	15	20	25

Tabella - Valori dell'interasse degli embrici per viabilità secondaria e rami di svincolo

### 3.2.2 Drenaggio delle acque di versante

I fossi di guardia rappresentano un'importante opera di difesa del corpo stradale, convogliando negli impluvi naturali o negli attraversamenti idraulici le acque superficiali che verrebbero altrimenti a raccogliersi ai piedi del rilevato o andrebbero ad invadere la trincea compromettendo la stabilità dei rilevati e delle scarpate della stessa.

Il progetto prevede fossi di guardia sia lungo la viabilità principale che su quella secondaria, sia a monte sia a valle, di norma in terra a sezione trapezia con sponde inclinate a 45°. Le dimensioni dei fossi di guardia variano in funzione delle acque raccolte, con base e altezza nominali di norma pari a 0.50 m.

Le portate di progetto Q<sub>p</sub> [m<sup>3</sup>/s] sono state calcolate per un tempo di ritorno T<sub>R</sub> pari a 50 anni per i fossi di guardia a protezione della viabilità principale, nel caso di sezione stradale in rilevato, e per un T<sub>R</sub> di 100 anni per quelle in scavo, applicando il metodo cinematico, analogamente ai tombini. Il tempo di corrivazione, inoltre, non è stato calcolato con la formula di Giandotti, poiché non applicabile a bacini di ridotte dimensioni, ma è stato assunto pari a 0.25 h (15 min).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

La verifica idraulica dei fossi di guardia viene normalmente effettuata ipotizzando condizioni di moto uniforme all'interno del canale calcolando la portata con la seguente formula:

$$Q = K_s AR^{2/3} i^{1/2}$$

dove  $K_s$  [ $m^{1/3}/s$ ] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler,  $A$  [ $m^2$ ] è l'area bagnata,  $R$  [ $m$ ] è il raggio idraulico e  $i$  [-] è la pendenza longitudinale media. Il coefficiente di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a  $35 m^{1/3}/s$  per superfici inerbite (valido per "terra con erba sul fondo e corsi d'acqua naturali regolari) e  $70 m^{1/3}/s$  per i fossi rivestiti in cls.

L'esatta ubicazione, la geometria e la lunghezza di tutte le inalveazioni è riportata sulle Planimetrie Idrauliche (T00ID00IDRPP01\_A, T00ID00IDRPP02\_A, T00ID00IDRPP03\_A, ecc.).

## 4 PROGETTO STRADALE

### 4.1 Asse principale

Le caratteristiche geometriche adottate per la piattaforma stradale sono conformi a quelle del tipo B, definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", alla quale la S.S. 130 è assimilabile per esigenze funzionali e di traffico. La piattaforma stradale dell'asse principale è costituita da due carreggiate con due corsie per senso di marcia da m. 3.75 ciascuna fiancheggiata da due banchine di 1.75 m. ciascuna. L'intervallo di velocità di progetto è 70-120 km/h.

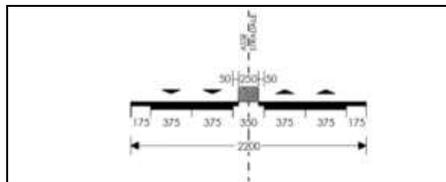


Figura. Piattaforma stradale tipo B (D.M. 05.11.2001).

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

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

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta; la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

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

Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

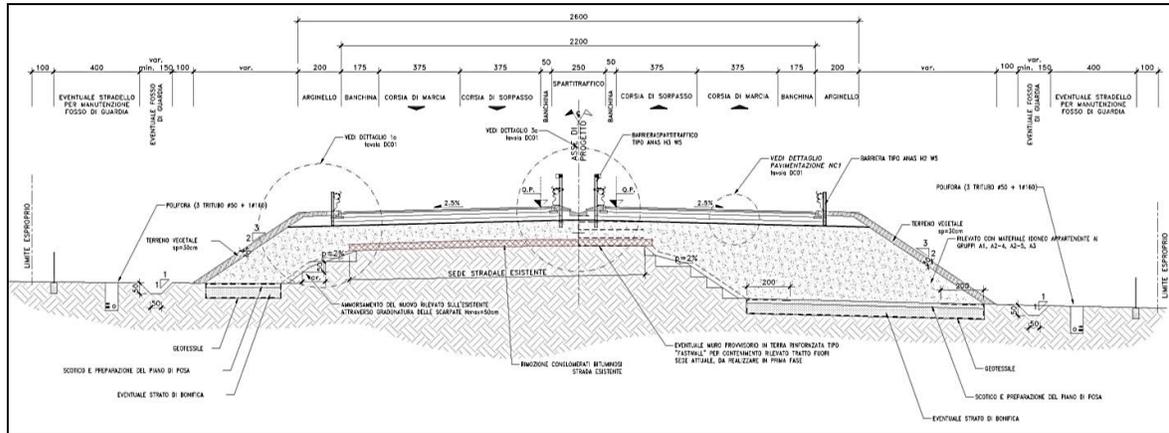


Figura. Sezione tipo B in rilevato.

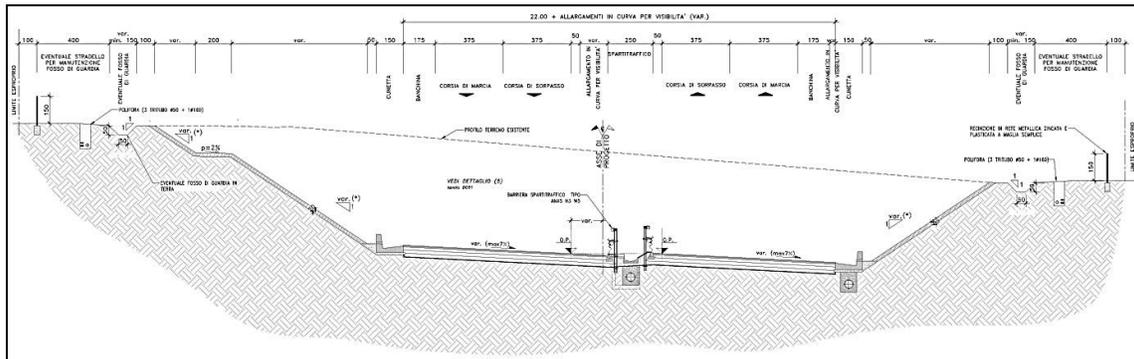


Figura. Sezione tipo B in trincea.

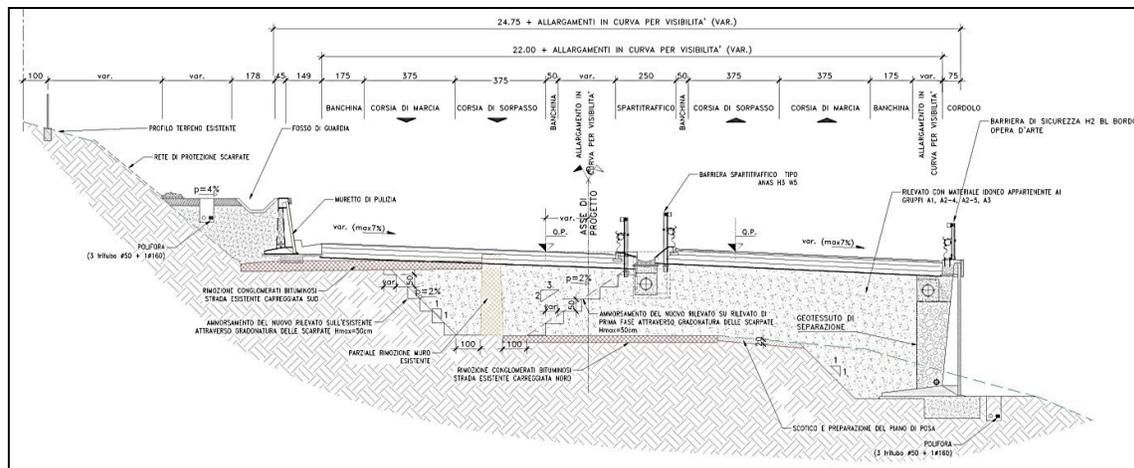


Figura. Sezione tipo B con muro di sostegno.

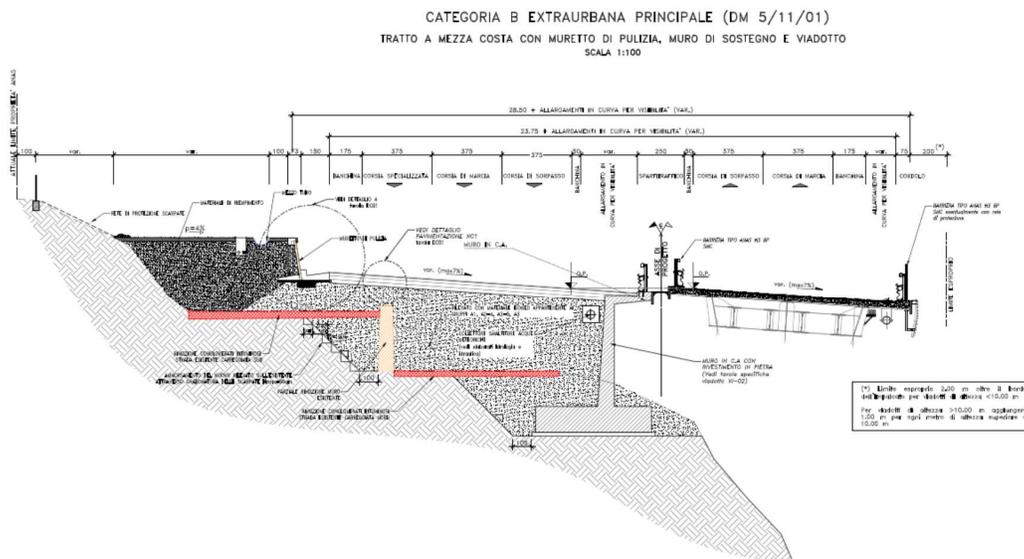


Figura. Sezione tipo B con una carreggiata in viadotto.

## 4.2 Svincoli

L'intervento prevede il rifacimento dei due svincoli di Florinas e Codrongianos.

Lo svincolo di Florinas sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006 e la sua configurazione cambierà rispetto alla situazione attuale, con l'avvicinamento delle rampe nord e sud e la riconnessione con la rete di viabilità a lato della SS131, anche per mezzo di una nuova intersezione a rotatoria lato Nord, dove convergeranno la SP3, la SP68 e la SP152. Si fa osservare che le rampe lato sud saranno realizzate nello spazio residuale tra la SS131 e la SP3, senza impegnare altre porzioni di territorio.

Lo svincolo di Codrongianos sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006. La sua configurazione non si modificherà sensibilmente rispetto alla situazione attuale, ferme restando tutte le necessarie modifiche per il rispetto della normativa vigente. È prevista inoltre la realizzazione di viabilità di riammaglio con la rete stradale esistente, anche tramite la nuova rotatoria lato Nord, dove convergeranno la SP152, la SS597 e la viabilità da e verso la zona industriale di Padriggia. La viabilità che adesso funziona da rampa di uscita per la direttrice verso Sassari, interessata da diversi accessi privati, è riconnessa alla strada di servizio già realizzata per il tratto precedente e restituita alla propria funzione di viabilità locale.

## 4.3 Viabilità secondarie

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
SV01_NS	C – Strada extraurbana secondaria	Rete secondaria	638.42
SV01_AS01	F – Strada locale	Rete locale	478.27

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
SV02_AS01	F – Strada locale	Rete locale	304.08
<b>SV02_AS02</b>	F – Strada locale	Rete locale	1225.68
Deviazione 1	A destinazione particolare	Rete locale	178
Deviazione 2	A destinazione particolare	Rete locale	98
Deviazione 3	A destinazione particolare	Rete locale	167
Deviazione 4	A destinazione particolare	Rete locale	140
Deviazione 5	A destinazione particolare	Rete locale	197

#### 4.4 Pavimentazioni

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

##### 4.4.1 Asse principale

Dato il volume di traffico e la relativa mix di progetto, è stato scelto un pacchetto di pavimentazione semi-rigida avente uno spessore totale di 65 cm. costituito da:

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

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

##### 4.4.2 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: 5 cm.
- Base CB aperto: 13 cm.
- Fondazione: misto granulare: 24 cm.

Tra lo strato d'usura e il binder e tra lo strato di binder e la base sono previste mani d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

#### 4.5 Barriere di sicurezza

Data la natura dell'opera in progetto, la definizione del tipo di traffico è effettuata sulla base delle caratteristiche tecnico-funzionali dell'infrastruttura che, nel caso in oggetto, risulta classificata come strada di categoria B – Extraurbana principale.

La strada oggetto d'intervento si considera interessata da un traffico giornaliero medio annuale nei due sensi di marcia superiore ai 1000 veicoli/giorno, caratterizzato da una percentuale di mezzi pesanti sul totale compreso tra il 5 e il 15%.

Analoghe considerazioni sono state eseguite a proposito delle rampe di svincolo.

In conformità a tali considerazioni è stato previsto l'utilizzo di barriere di sicurezza e dei dispositivi di protezione per punti singolari e ostacoli fissi secondo la classificazione vista in precedenza e fissata dalla normativa vigente.

##### 4.5.1 Asse principale

- Tipo di strada: **Strada extraurbana principale (B)**;
  - Tipo di traffico: **tipo II**.
- Dovranno essere messe in opera barriere delle seguenti tipologie:

- Barriera bordo laterale ANAS: **H2BLSM**;
- Barriera spartitraffico ANAS: **H3BLSM**;
- Barriere bordo ponte ANAS: **H3BPSM**;

In corrispondenza dei muri di sostegno saranno previste, in continuità con le barriere bordo laterali installate sui rilevati, barriere bordo opera ANAS **H2BPSM**.

In corrispondenza degli interventi di mitigazione acustica (barriere antirumore) è prevista l'installazione di **barriere integrate H2** nel caso di posa in opera su muri di sostegno e **barriere integrate H4** nel caso di installazione su viadotto.

Nella galleria artificiale saranno altresì previsti i **Profili Redirettivi in c.a.** sia in dx sia in sx.

##### 4.5.2 Svincoli

Le barriere di sicurezza in corrispondenza delle rampe di svincolo proseguono quelle dell'asse principale. Poiché non sono previste opere di lunghezza superiore ai 10 m., sarà installata unicamente la barriera bordo laterale ANAS di tipo **H2BLSM**.

##### 4.5.3 Adeguamento tratto SP3 (SV01\_NS)

Questa viabilità è stata assimilata a una strada di tipo C2. Poiché non sono previste opere di lunghezza superiore ai 10 m., sarà installata, ove necessario, unicamente la barriera bordo laterale di tipo **H1**.

##### 4.5.4 Viabilità per la zona industriale di Padriggia (SV02\_AS02)

Questa viabilità è stata assimilata ad una strada di tipo F2. Poiché non sono previste opere di lunghezza superiore ai 10 m., sarà installata unicamente la barriera bordo laterale di tipo **N2**.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

#### 4.5.5 Altre viabilità

Nella tabella seguente sono riportate le viabilità secondarie previste in progetto:

Viabilità secondarie
SV01_AS01
SV02_AS01
AS01
AS02
AS03

A tal proposito si precisa che queste rappresentano brevi tratti di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi o, più in generale, di strade vicinali. Pertanto, sono da considerarsi a destinazione particolare. Trattandosi, inoltre, di strade con velocità di progetto inferiore a 70 km/h, non rientrano nel campo di applicazione della normativa in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, come indicato nel Capitolo 3 della Circolare del Ministero dei Trasporti N. 62032 del 21-07-2010.

## 5 LE OPERE D'ARTE MAGGIORI)

In progetto sono previste le seguenti opere maggiori:

OPERE D'ARTE MAGGIORI					
VIADOTTI E PONTI	Asse	Progressiva spalla A	Progressiva spalla B	Lunghezza	Campate
VI01	AP	1.171,05	1.201,05	30,00	22
VI02_dx	AP	2.010,00	2.240,00	230,00	40+50+50+...+40
VI03	AP	2.490,00	2.970,00	480,00	40+50+50+...+40
VI04	AP	3.290,00	3.570,00	280,00	40+50+50+...+40
VI05	AP	3.734,00	3.964,00	230,00	40+50+50+...+40
VI06	AP	4.546,56	4.568,56	22,00	22
GALLERIE	Asse	Progressiva sud	Progressiva nord	Lunghezza	
GA01	AP	3.610,00	3.680,00	70,00	

Per tutte le opere si è considerato:

Vita Nominale di progetto:  $V_N = 50$  anni (costruzioni con livelli di prestazione ordinari).

Relativamente alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, delle opere di cui trattasi, vi si attribuisce:

Classe d'Uso: **IV**;

Coefficiente d'Uso:  $C_U = 2.0$ .

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

## 5.1 Viadotti e ponti

### 5.1.1 VI01

Il ponte è composto da due impalcati ad 1 campata di luce pari a 30.0 m misurata in asse appoggi spalle. Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera si sviluppa in **clotoide**. L'opera in esame è costituita da **due** impalcati distinti.

L'impalcato relativo alla **carreggiata sinistra** ha larghezza in **retto pari a 15.0 m** ed in obliquo da **21.98 m a 22.59 m**. La piattaforma stradale ha larghezza pari a **13.50 m** (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m**.

L'impalcato relativo alla **carreggiata destra** ha larghezza in **retto variabile da 13.65 m a 13.20 m** ed in obliquo da **19.63 m a 20.11 m**. La piattaforma stradale ha larghezza variabile tra **11.70 m e 12.15 m** (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m**.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da **tre** travi metalliche principali di altezza costante pari a **1.70 m**.

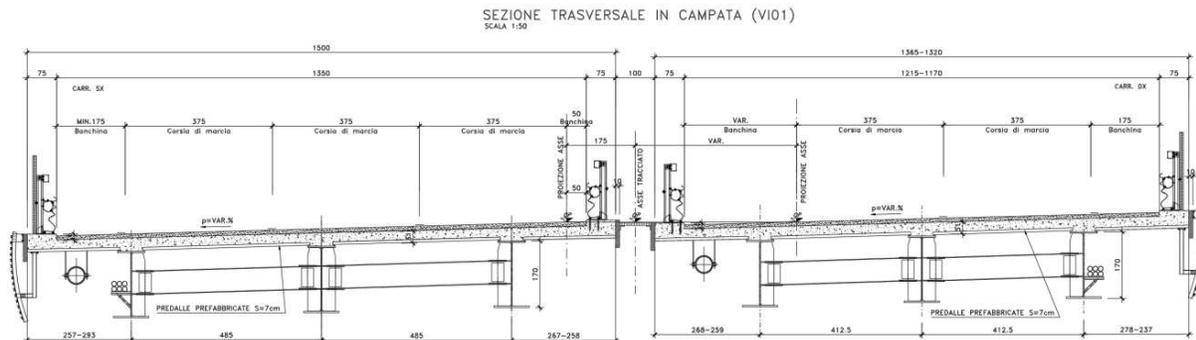
La distanza trasversale tra le travi in retto è di **4.85 m x 2** per l'impalcato sinistro e **4.125 m x 2** per l'impalcato destro.

Gli sbalzi laterali dell'impalcato sinistro hanno luce variabile con un massimo di **2.67 m** ed un minimo di **2.58 m** per lo sbalzo dx e variabile con un massimo di **2.93 m** ed un minimo di **2.57 m** per lo sbalzo sinistro.

Gli sbalzi laterali dell'impalcato destro hanno luce di **2.625 m** per lo sbalzo sx e variabile con un massimo di **2.625 m** ed un minimo di **2.05 m** per lo sbalzo destro.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (**COR-TEN**).

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:



### 5.1.2 VI02

Il viadotto è composto da **5** campate di luce rispettivamente pari a **40.0 – 3 x 50.0 – 40.0 m**, per una lunghezza complessiva pari a **230.0 m** misurata in asse appoggi spalle.

Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera, si sviluppa in **curva con un raggio pari a R=735 m**.

Il viadotto è composto da un unico impalcato (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), avente larghezza pari a **13.90 m**.

La piattaforma stradale ha larghezza pari a **12.40 m**, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m** in sx e dx.

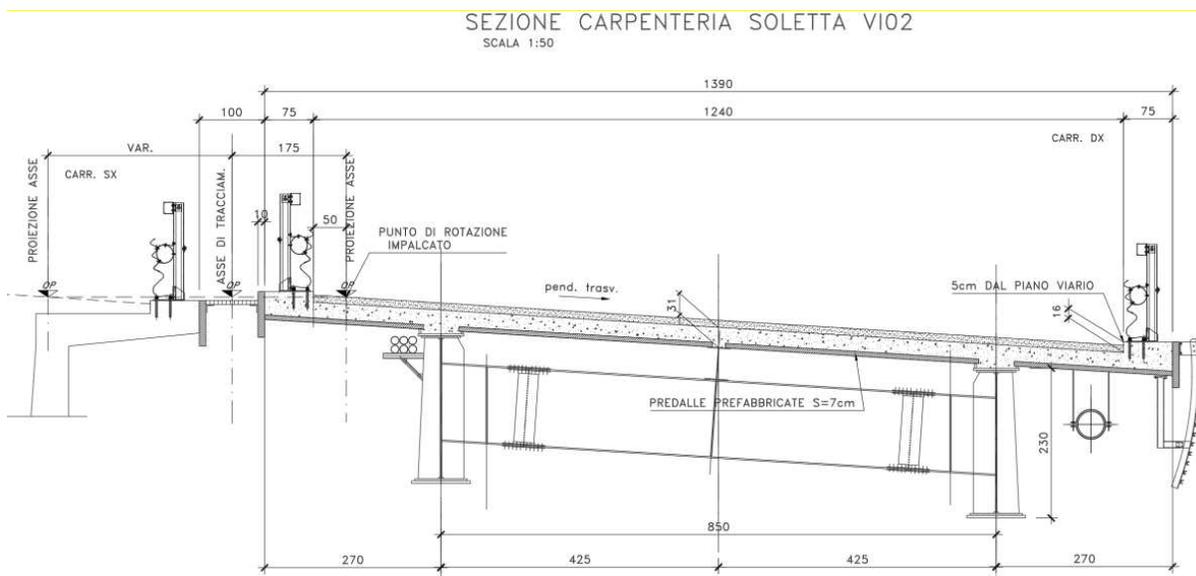
Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su **due** travi metalliche principali.

Tutte le travi hanno altezza costante pari a **2.30 m**.

L'impalcato ha distanza trasversale tra le travi principali pari a **8.50 m**. Gli sbalzi laterali hanno luci pari a **m** in sinistra ed in destra.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (**COR-TEN**).

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:



### 5.1.3 VI03

Il viadotto è composto da **10** campate di luce rispettivamente pari a **40.0 – 8 x 50.0 – 40.0 m**, per una lunghezza complessiva pari a **480.0 m** misurata in asse appoggi spalle.

Il viadotto è composto da **due** impalcati (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), aventi larghezza variabile: l'impalcato sinistro varia da **11.79 a 11.25 m**, mentre il destro ha larghezza pari a **11.25 m**.

La piattaforma stradale **sinistra** ha larghezza variabile da **10.29 a 9.75 m**, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m** in sx e dx.

La piattaforma stradale **destra** ha larghezza pari a **9.75 m**, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m** in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su **due** travi metalliche principali.

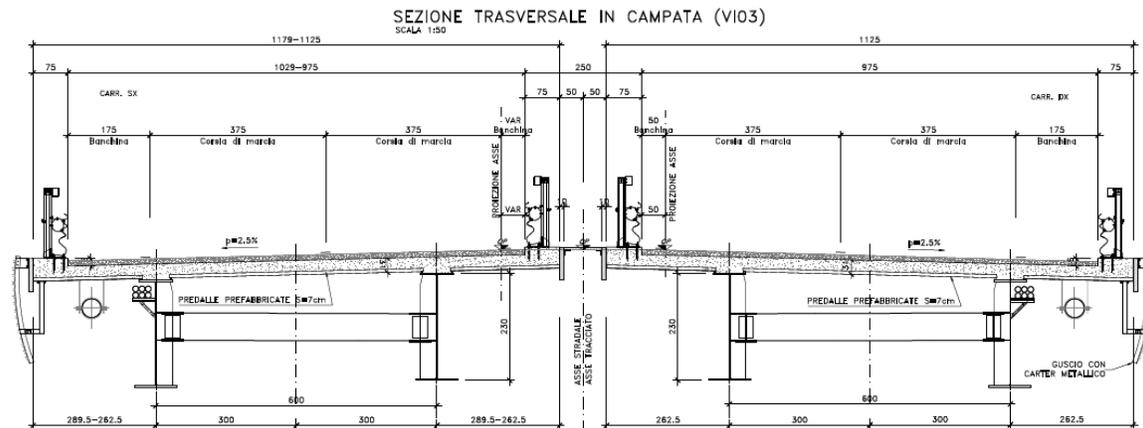
Tutte le travi hanno altezza costante pari a **2.30 m**.

Gli impalcati hanno distanza trasversale tra le travi pari a **6.00 m**.

Gli sbalzi laterali dell'impalcato **sinistro** hanno luci variabili da **2.895 m a 2.625 m** in sinistra ed in destra, mentre gli sbalzi dell'impalcato **destra** hanno luci pari a **2.625 m** in sinistra e in destra.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (**COR-TEN**).

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:



#### 5.1.4 VI04

Il viadotto è composto da **6** campate di luce rispettivamente pari a **40.0 – 4 x 50.0 – 40.0 m**, per una lunghezza complessiva pari a **280.0 m** misurata in asse appoggi spalle.

Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera, si sviluppa **inizialmente in clotoide e nel tratto finale in curva**, con un raggio pari a **R=1200 m**.

Il viadotto è composto da **due** impalcati (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), aventi larghezza variabile: l'impalcato **destra** varia da **11.37 a 12.87 m**, mentre il **sinistro** ha larghezza pari a **11.25 m**.

La piattaforma stradale **destra** ha larghezza variabile da **9.87 a 11.37 m**, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m** in sx e dx.

La piattaforma stradale **sinistra** ha larghezza pari a **9.75 m**, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m** in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su **due** travi metalliche principali.

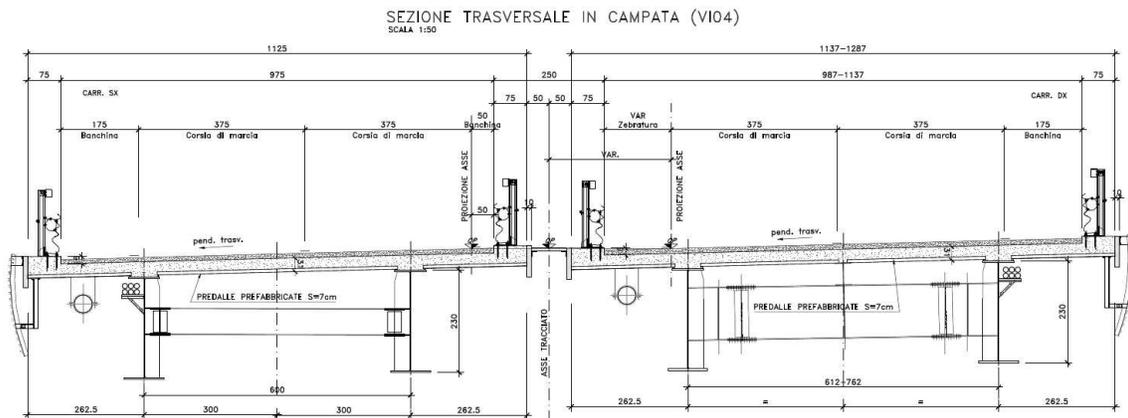
Tutte le travi hanno altezza costante pari a **2.30 m**.

L'impalcato **destra** ha distanza trasversale tra le travi variabile da **6.12 a 7.62 m**. Gli sbalzi laterali hanno luci pari a **2.625 m** in sinistra ed in destra.

L'impalcato **sinistro** ha distanza trasversale tra le travi variabile da **6.0 m**. Gli sbalzi laterali hanno luci pari a **2.625 m** in sinistra ed in destra.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (**COR-TEN**).

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:



### 5.1.5 VI05

Il viadotto è composto da 5 campate di luce rispettivamente pari a  $40.0 - 3 \times 50.0 - 40.0$  m, per una lunghezza complessiva pari a **230.0** m misurata in asse appoggi spalle.

Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera, si sviluppa **inizialmente in curva, con un raggio pari a  $R=1200$  m, e successivamente in clotoide.**

Il viadotto è composto da **due** impalcati (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), aventi larghezza variabile: l'impalcato destro varia da **12.86 a 11.28** m, mentre il sinistro ha larghezza pari a **11.25** m.

La piattaforma stradale **destra** ha larghezza variabile da **11.36 a 9.78** m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75** m in sx e dx.

La piattaforma stradale **sinistra** ha larghezza pari a **9.75** m, ed è fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75** m in sx e dx.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" su **due** travi metalliche principali.

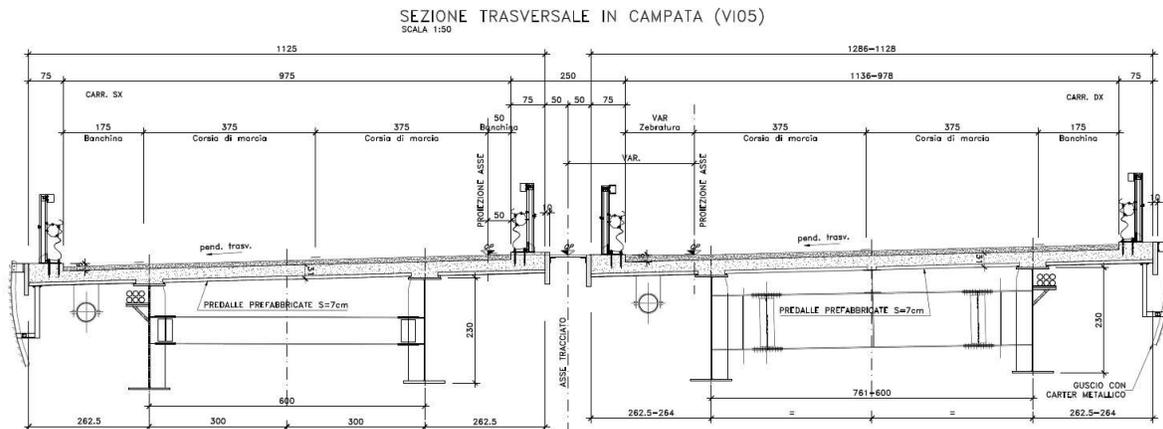
Tutte le travi hanno altezza costante pari a **2.30** m.

L'impalcato **destro** ha distanza trasversale tra le travi variabile da **6.0 a 7.615** m. Gli sbalzi laterali hanno luci variabile a **2.625 a 2.64** m in sinistra ed in destra.

L'impalcato **sinistro** ha distanza trasversale tra le travi variabile da **6.0** m. Gli sbalzi laterali hanno luci pari a **2.625** m in sinistra ed in destra.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatrinabile (**COR-TEN**).

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:



### 5.1.6 VI06

Il viadotto è composto da due impalcati ad 1 campata di luce pari a **22.0 m** misurata in asse appoggi spalle. Il tracciato planimetrico dell'asse principale, nel tratto lungo il quale si inserisce l'opera si sviluppa **in curva con un raggio pari a R=1150 m**.

L'opera in esame è costituita da **due** impalcati distinti.

L'impalcato relativo alla **carreggiata sinistra** ha larghezza in **retto variabile da 14.98 m a 15.12 m** ed in obliquo da **18.71 m a 18.86 m**. La piattaforma stradale ha larghezza variabile da **13.48 m a 13.62 m** (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m**.

L'impalcato relativo alla **carreggiata destra** ha larghezza in **retto variabile da 12.68 m a 12.91 m** ed in obliquo da **15.69 m a 16.05 m**. La piattaforma stradale ha larghezza variabile da **11.18 m a 11.41 m** (strada **Extraurbana principale di Categoria B**, ai sensi del DM2001), fiancheggiata da elementi marginali costituiti da cordoli di larghezza **0.75 m**.

Gli impalcati sono a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da **tre** travi metalliche principali di altezza costante pari a **1.30 m**.

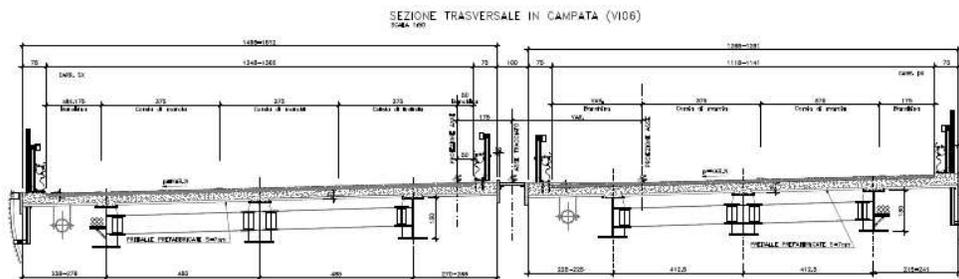
La distanza trasversale tra le travi in retto è di **4.85 m x 2** per l'impalcato sinistro e **4.125 m x 2** per l'impalcato destro.

Gli sbalzi laterali dell'impalcato sinistro hanno luce variabile con un massimo di **2.76 m** ed un minimo di **2.58 m** per lo sbalzo sx e variabile con un massimo di **2.70 m** ed un minimo di **2.66 m** per lo sbalzo destro.

Gli sbalzi laterali dell'impalcato destro hanno luce variabile con un massimo di **2.28 m** ed un minimo di **2.25 m** per lo sbalzo sx e variabile con un massimo di **2.41 m** ed un minimo di **2.15 m** per lo sbalzo destro.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (**COR-TEN**).

Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:



## 5.2 Galleria artificiale

L'opera in oggetto si sviluppa per una lunghezza complessiva totale di 114 m di cui 70 m di galleria e 44 m (22 m per l'imbocco a sud e 22 m per l'imbocco a nord) di muri d'ala. La struttura scatolare a doppia canna presenta una altezza interna libera di 7,35 m e una larghezza interna libera differente per le due canne dovuta all'allargamento in curva previsto nel progetto stradale.

La canna di sinistra prevede una luce interna libera di 11,60 m mentre la destra di 13,25 m. I muri d'ala presentano geometria variabile, con altezze comprese tra 9,65 m e 1,85 m e spessori all'estradosso della fondazione variabili tra i 140 cm e 40 cm. La struttura avrà una larghezza totale complessiva di 27,85 m nel tratto in galleria mentre la soletta di fondazione alla fine delle sezioni di imbocco avrà una larghezza totale massima pari a 36.05 m.

Le membrature avranno i seguenti spessori:

spessore traverso strav m 0.90

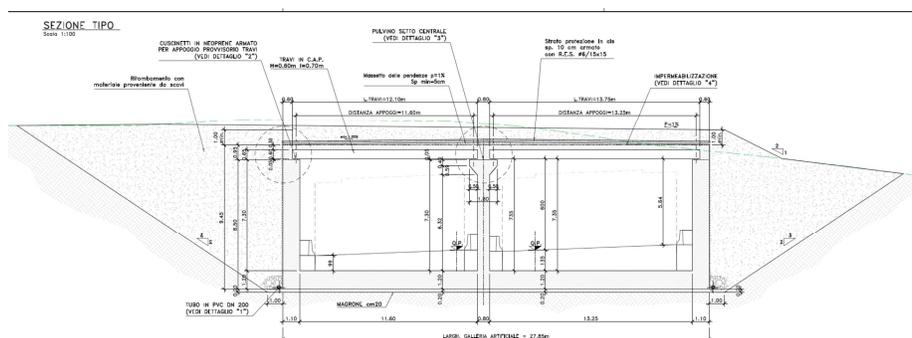
spessore fondazione sfond m 1.20

spessore piedritti esterni spied ext m 1.10

spessore piedritto interno spied int m 0.80

La copertura sarà completata con il massetto delle pendenze, l'impermeabilizzazione e uno strato protettivo in cls di 10 cm. L'opera sarà ritombata con il terreno di ricoprimento per uno spessore minimo di 1,00 m. è previsto uno strato di magrone di 20 cm su cui poggerà la fondazione.

Si riportano la sezione tipologica dell'opera:



## 6 OPERE MINORI

### 6.1 Attraversamenti idraulici

La seguente tabella riepiloga gli attraversamenti fluviali previsti in complesso nella realizzazione del nuovo asse viario

ID Opera	Tipologia	El. Idrico	Tr. stradale	Progr. Inizio	Progr. Fine	Tipologico verificato
TM_AP_01	Att. Continuità	Fiume_85472	SS131	0+285.00	-	Scatolare
TM_AP_02	Att. Fluviale	Fiume_77524	SS131	1+348.59	-	Scatolare
TM_AP_03	Att. Fluviale	Fiume_80053	SS131	5+120.00	-	Scatolare
TM_AS_05	Att. Fluviale	Riu Pedra Niedda	AS	2+850.00	-	Scatolare
TM_AS03_02	Att. Fluviale	Riu Pedra Niedda	AS03	3+850.00	-	Scatolare
TM_AS_04	Att. Fluviale	Fiume_80053	AS	5+120.00	-	Scatolare
TM_SV02_10	Att. Fluviale	Fiume_80053	SV02	5+120.00	-	Scatolare
PE	Att. Fluviale	Riu Pedra Niedda	AS02	3+550.00	-	Ponte

Tabella - Attraversamenti sul reticolo idrografico principale

L'ipotesi di moto uniforme risulta sufficiente data la regolarità delle pendenze e delle condizioni di imbocco e sbocco che, per la conformazione dei manufatti, non presentano particolari impedimenti al deflusso e rendono trascurabili le perdite di carico localizzate.

Viene adottata la tipologia in c.a. (sezioni scatolari o circolari) per le opere di attraversamento. La tabella riporta un riepilogo delle tipologie di attraversamenti e dimensioni utilizzate:

Viabilità	Tipo Attraversamento	Materiale	Sezione	Dimensioni
Principale	Nuova realizzazione	c.a.	Scatolare	2.0 x 2.0 m
			Scatolare	2.5 x 2.5 m
Secondaria	Nuova realizzazione	c.a.	Scatolare	2.5 x 2.5 m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

in affiancamento (SV02)				
Secondarie non in affiancamento (AS02)	Nuova realizzazione	c.a.	Scatolare	5.0 x 3.0 m
Secondarie non in affiancamento (AS03)	Nuova realizzazione	c.a.	Scatolare	4.5 x 3.0 m
Rampe di svincolo, Secondarie	Nuova realizzazione	c.a.	Circolare	800 mm

Tabella - Tipologie di tombini previsti

I materiali delle opere sono stati scelti in coerenza con le normative europee (EN 206-1, UNI EN 11104) e nazionali (DM 17/01/2018 al capitolo 11).

Per il calcolo delle portate di progetto  $Q_p$  [ $m^3/s$ ] relative ai tombini di continuità, atti all'attraversamento idraulico della viabilità secondaria in corrispondenza di fossi di guardia e canalette al piede del rilevato, si è stato utilizzato il metodo cinematico, dove il tempo di corrivazione  $t_c$  [ore] è stato fissato pari a 15 minuti (0.25 h), dal momento che l'estensione dei bacini tributari  $S_{sottobacino}$  risulta, in ogni caso, di entità limitata, pertanto la formula di Giandotti risulterebbe eccessivamente cautelativa fornendo dati di portata inammissibili. Il coefficiente di afflusso è stato assunto pari a 0.65, valore sufficientemente cautelativo data la natura prevalentemente agricola della zona oggetto dell'intervento, caratterizzata da superfici permeabili con limitata capacità di deflusso e buona capacità di ritenzione.

La verifica idraulica dei tombini posti in corrispondenza delle interferenze con i corsi d'acqua indagati è stata effettuata con l'ausilio di apposito foglio di calcolo, confrontando la portata di progetto  $Q_p$  [ $m^3/s$ ] con la portata massima smaltibile dal manufatto  $Q_{max}$  [ $m^3/s$ ], calcolata utilizzando il criterio per la verifica idraulica che richiede per i tombini di attraversamento di corsi d'acqua naturali un franco idraulico lungo l'opera superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera e comunque superiore a 1 m, sempre nel rispetto dei valori del franco detto ricavati secondo la metodologia prevista dalla normativa regionale vigente in precedenza riportata. La portata massima smaltibile è stata quindi calcolata considerando i tombini con funzionamento a pelo libero.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500  
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

**Relazione Tecnica Generale**

Tabella - Verifica idraulica delle opere di attraversamento previste in progetto

ID Opera	ID EL. IDR.	Tipologico	B	H o D	L	Q <sub>p</sub>	Z <sub>in</sub>	Z <sub>out</sub>	i	Gr. Riem.	h	A	P	R	K <sub>s</sub>	V	Q <sub>max</sub>	Ver.
			[mm]	[mm]	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(%)	[%]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>1/3</sup> /s]	[m/s]	[mc/s]	
TM_AP_01	Fiume_85472	Scatolare	2000	2000	28	4.67	346.92	346.49	1.5	70%	1.40	2.80	4.80	0.583	70	6.06	16.96	OK
TM_AP_02	Fiume_77524	Scatolare	2000	2000	59.4	5.11	295.66	295.11	0.9	70%	1.4	2.80	3.96	0.706	70	5.34	14.96	OK
TM_AP_03	Fiume_80053	Scatolare	2500	2500	30.6	8.00	185.94	185.48	1.5	70%	1.75	4.38	4.96	0.883	70	7.90	34.55	OK
TM_AS_05	Riu Pedra Niedda	Scatolare	5000	3000	9.5	8.00	255.50	255.35	1.6	70%	2.1	10.50	5.95	1.766	70	12.85	134.92	OK
TM_AS03_02	Riu Pedra Niedda	Scatolare	4500	3000	12.2	8.00	205.35	205.15	1.6	70%	2.1	9.45	5.95	1.589	70	12.20	115.33	OK
TM_AS_04	Fiume_80053	Scatolare	2500	2500	6.7	8.00	186.65	186.55	1.5	70%	1.75	4.38	4.96	0.883	70	7.87	34.43	OK
TM_SV02_10	Fiume_80053	Scatolare	2500	2500	10.3	8.00	185.10	184.95	1.5	70%	1.75	4.38	4.96	0.883	70	7.77	34.01	OK
ID Opera	EL. IDR. AFFERENTE	B	H o D	L	Q <sub>p</sub>	Z <sub>in</sub>	Z <sub>out</sub>	i	Gr. Riem.	h	A	P	R	K <sub>s</sub>	V	Q <sub>max</sub>	VER.	
		[mm]	[mm]	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(%)	[%]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>1/3</sup> /s]	[m/s]	[mc/s]		
TM_SV01_01	FS AP 07	-	800	18.2	0.07	345.80	345.7	0.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	1.987	2.82	OK	
TM_SV01_02	FS SV01_01; FS SV01_03	-	800	21.1	0.20	340.70	340.6	0.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	1.845	2.62	OK	
TM_SV01_03	FS SV01_05	-	800	11.6	0.02	339.00	338.95	0.4	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	1.76	2.50	OK	
TM_SV01_04	FS SV01_17	-	800	19.3	0.02	338.9	338.2	3.6	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	5.105	7.25	OK	
TM_SV01_05	FS SV01_08	-	800	30.8	1.16	334.9	332.3	8.4	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	7.789	11.07	OK	
TM_SV01_06	FS SV01_15; FS SV01_06	-	800	16.2	1.16	337.15	336.85	1.9	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	3.648	5.18	OK	
TM_SV01_07	FS SV01_11; FS SV_10	-	800	18.5	0.99	337.3	337.25	0.3	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	1.394	1.98	OK	
TM_SV01_08	FS SV01_12; FS SV01_13	-	800	20.3	0.13	337.8	337.5	1.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	3.259	4.63	OK	
TM_AS01_01	FS AS01_02; FS AS01_01	-	800	20.3	0.32	333	332.4	3.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	4.609	6.55	OK	
TM_AS02_01	FS AP 24	-	800	15.1	0.12	232.1	231.5	4.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	5.344	7.59	OK	
TM_AS02_02	FS AP 20; FS AP 21	-	800	7	0.28	237.4	236	20.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	11.99	17.04	OK	
TM_AS03_01	FS AP 26	-	800	20	0.01	216	212.5	17.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	11.21	15.94	OK	
TM_SV_02_01	FS SV02_04; FS SV02_05	-	800	18.6	0.09	196.5	195.3	6.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	6.809	9.68	OK	
TM_SV_02_02	FS SV02_01; FS SV02_03	-	800	27	0.29	194	193.8	0.7	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	2.307	3.28	OK	
TM_SV_02_03	FS SV02_14; FS SV02_13	-	800	25	0.18	190	189.5	2.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	3.791	5.39	OK	
TM_SV_02_04	FS SV02_06	-	800	36	0.01	194.7	192.2	6.9	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	7.064	10.04	OK	
TM_SV_02_05	FS SV02_07	-	800	20.7	0.04	194	192.3	8.2	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	7.682	10.92	OK	

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in  
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500  
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

*Relazione Tecnica Generale*

TM_SV_02_06	FS_SV02_09	-	800	31.6	0.06	191.6	191.15	1.4	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	3.199	4.55	OK
TM_SV_02_07	FS_SV02_16; FS_SV02_15	-	800	19.8	0.10	196	195.9	0.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	1.905	2.71	OK
TM_SV_02_08	FS_SV02_21	-	800	9	0.11	190.85	190.5	3.9	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	5.286	7.51	OK
TM_SV_02_09	FS_SV02_19	-	800	14.6	0.11	194.29	192.82	10.1	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	8.506	12.09	OK
TM_SV_02_10	FS_SV02_22	-	800	9.8	0.13	187.2	186.88	3.3	70%	0.56	0.38	1.59	0.24	70	4.844	6.88	OK

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 6.2 Inalveazioni

Per limitare gli effetti dell'interazione tra corrente e strutture in alveo si prevedono interventi di sistemazione fluviale con le finalità di ridurre la tendenza all'approfondimento e alla divagazione dell'alveo inciso, mediante rivestimento del fondo e delle sponde, nei tratti in prossimità di ponti e viadotti, realizzate con scogliere in massi naturali.

Con il termine inalveazione si sono definiti tutti gli interventi di sistemazione e riprofilatura previsti nei tratti a monte e a valle dei punti di interferenza idraulica tra corsi d'acqua esistenti e corpo stradale. In particolare, laddove non si è prevista l'installazione di tombini prefabbricati sono stati presi in esame interventi atti a consentire il proseguimento della linea naturale di deflusso delle aste presenti, con opportune opere di protezione di viadotti e ponti stradali. Gli interventi detti, nella fattispecie, si estendono a monte e a valle degli attraversamenti previsti in progetto al fine di garantire la presenza di una sezione regolare di deflusso in un tratto sufficientemente lungo e tale da permettere il rispetto dei franchi idraulici richiesti, nonché il raccordo delle scarpate di progetto con quelle esistenti allo stato attuale. Oltre a ciò, si è previsto il rivestimento dell'alveo e delle scarpate nel tratto sottostante al generico viadotto e in quelli a monte e a valle di questo per una lunghezza idonea.

L'esatta ubicazione, la geometria e la lunghezza di tutte le inalveazioni è riportata nelle Planimetrie Idrauliche e negli elaborati specificatamente dedicati. Le sezioni sono trapezie con pendenza di scarpata 2/3 e dimensionate con le portate ricavate dall'analisi idrologica riportata nella corrispondente relazione.

I calcoli idraulici relativi agli attraversamenti dei corsi d'acqua indagati con ponti e viadotti esistenti e di progetto comportano la verifica del franco idraulico, come da procedura prevista dalla Regione Autonoma Sardegna, tra la quota del pelo libero dell'acqua e la quota di intradosso dell'impalcato. Tale verifica è eseguita utilizzando i risultati dello studio idraulico, con riferimento allo stato Post Operam per portate duecentennali.

Tutti i viadotti oggetto di verifica risultano avere un franco superiore al valore minimo richiesto, come riportato nella tabella che segue, garantendo le necessarie condizioni di sicurezza idraulica dell'infrastruttura stradale. L'analisi di tali risultati e il confronto con lo stato Ante Operam viene presentata nella presente relazione al Capitolo 1.

ID Opera	El. Idrico	Tr. stradale	Progr. Inizio	Progr. Fine	B	H o D	L	Q	i	y	y <sub>max</sub>	F <sub>lim</sub>	F <sub>calc</sub>
					(m)	(m)	(m)	(mc/s)	(%)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)	(m)
VI03	Fiume_71879	SS131	2+640.00	-	1.0	1.0	147.1	5.25	8.2	265.40	280.6	1.0	15.0
VI03	Fiume_B02.5	SS131	2+810.00	-	0.7	1.0	73.9	3.5	5.4	259.74	272.8	1.0	13.0
VI04	Riu Pedra Niedda	SS131	3+420.00	3+480.00	1.5	2.0	238.7	41.0	3.2	231.21	246.2	1.0	15.0
VI05	Riu Pedra Niedda	SS131	3+820.00	3+860.00	1.5	2.0	150.8	41.0	3.4	208.57	230.0	1.0	21.0
PE	Riu Pedra Niedda	AS02	3+140.00	-	5.0	2.0	7.5	41.0	2.0	224.77	225.73	1.0	1.08

Tabella - Verifiche del franco idraulico in corrispondenza di viadotti e ponti

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

### 6.3 Opere di sostegno

#### 6.3.1 Muri

Nel progetto sono previsti i seguenti muri:

MURI	Asse	Progressiva inizio	Progressiva fine	Tipologia	Funzione	Lunghezza reale	Fondazioni
MS_AP_E08_sx	AP	800,865	1.177,154	Prefabbricato	Sostegno	368,75	Superficiali
MS_AP20_Int	AP	2.013,400	2.236,600	Gettato in opera	Sostegno	223,20	Micropali
MS_AP_E22_dx	AP	2.245,918	2.483,757	Prefabbricato	Sostegno	235,00	Superficiali
MP_AP_E23_sx	AP	2.305,000	2.421,000	Prefabbricato	Pulizia (2m)	116,00	Superficiali
MP_AP_E30_sx	AP	3.010,000	3.185,000	Prefabbricato	Pulizia (2m)	175,00	Superficiali
MP_AP_E40_sx	AP	4.019,000	4.301,000	Prefabbricato	Controripa (2-5m)	282,00	Superficiali
MS_AP_E50_dx	AP	5.000,000	5.709,710	Prefabbricato	Sostegno	712,50	Superficiali
MS_SV01SU_sx	SV01_SU	565,000	684,568	Prefabbricato	Sostegno	122,50	Superficiali
MSS_SV01NE_dx	SV01_NE	205,000	308,980	Prefabbricato	Sottoscarpa	103,75	Superficiali
MSS_SV02NE_dx	SV02_NE	220,000	445,566	Prefabbricato	Sottoscarpa	225,00	Superficiali
MP_SV02SU_dx	SV02_SU+NS			Prefabbricato	Pulizia (2m)	105,00	Superficiali

Si rimanda alla relazione di calcolo per i dettagli.

#### 6.3.2 Muri provvisori in terra rinforzata

È prevista la posa di muri in terra rinforzata provvisori. Trattasi di elementi costituiti da elementi di rinforzo (elementi di armatura planari orizzontali, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale) e terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera (appartenente ai gruppi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5).

Il piano di posa dovrà essere predisposto fino a raggiungere la quota d'imposta del primo elemento di rinforzo da eseguire: nel caso di muri da realizzarsi nei tratti in FSP DX detta quota di imposta è circa pari alla quota della SS131 esistente o della deviata provvisoria.

Detti muri saranno realizzati nel Subcantiere T2, in Macrofase 1 per la realizzazione della carreggiata DX di progetto e il mantenimento del traffico in esercizio sulla SS131 esistente (o sulla deviata provvisoria); la carreggiata DX di progetto, infatti, è caratterizzata da una quota altimetrica della livelletta stradale significativamente più alta della quota esistente.

MURI	Asse	Progressiva inizio	Progressiva fine	Tipologia	Funzione	Lunghezza reale	Fondazioni
MTRP01	AP	0+440	0+542	Provvisorio in terra rinforzata H=4	Sostegno	102.00	Superficiali
MTRP02	AP	0+759,21	1+161,21	Provvisorio in terra rinforzata H:6-12	Sostegno	402.00	Superficiali

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

<b>MTRP03</b>	AP	1+211,25	1+238,25	Provvisorio in terra rinforzataH:6-12	Sostegno	27.00	Superficiali
<b>MTRP04</b>	AP	2+240,00	2+490,00	Provvisorio in terra rinforzataH:4	Sostegno	250.00	Superficiali
<b>MTRP05</b>	AP	3+060,00	3+180,00	Provvisorio in terra rinforzataH:1,5	Sostegno	120.00	Superficiali

### 6.3.3 Cordoli

Per la presenza di barriere antirumore si inseriscono in progetto i seguenti cordoli:

BARRIERE ANTIRUMORE					
N	Tipologia	Posizione	L (m)	h (m)	Dettaglio
1	BA su Cordolo	AP_dx	70,000	2,000	vedi dettaglio 6 AP sezioni tipo
2	Integrata su cordolo H2	AP_sx	24,000	5,000	vedi dettaglio 8 AP sezioni tipo
3	Integrata su muro H2	Ap_sx	370,000	5,000	vedi dettaglio 5 AP sezioni tipo
4	Integrata su viadotto H4	AP_sx	92,000	5,000	vedi tratto in viadotto sezioni tipo
5	Integrata su cordolo H2	AP_sx	65,000	5,000	vedi dettaglio 8 AP sezioni tipo
6	BA su Cordolo	AP_dx	238,000	4,000	vedi dettaglio 6 AP sezioni tipo
7	Integrata su viadotto H4	AP_dx	383,000	5,000	vedi tratto in viadotto sezioni tipo
8	Integrata su viadotto H4	AP_dx	176,000	5,000	vedi tratto in viadotto sezioni tipo
9	Integrata su viadotto H4	AP_dx	238,000	4,000	vedi tratto in viadotto sezioni tipo
10	BA su Cordolo	AP_dx	331,000	5,000	vedi dettaglio 6 AP sezioni tipo
11	Integrata su cordolo H2	AP_dx	149,000	4,000	vedi dettaglio 8 AP sezioni tipo
12	Integrata su muro H2	Ap_dx	132,000	4,000	vedi dettaglio 5 AP sezioni tipo
13	Integrata su muro H2	Ap_dx	142,000	4,000	vedi dettaglio 5 AP sezioni tipo

## 7 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

### 7.1 Opere a verde

Gli interventi di mitigazione degli impatti, in generale, hanno la funzione di intervenire con operazioni tecniche mirate laddove si ravvisa che l'infrastruttura in fase di realizzazione e di esercizio determini situazioni di interferenza che non è stato possibile evitare preventivamente.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva;
- integrare l'opera in modo compatibile con il territorio;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo e/o migliorando le configurazioni paesaggistiche;
- proteggere e consolidare le scarpate, in corrispondenza di rilevati e trincee;

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

- implementare il grado di naturalità prevedendo sistemazioni a verde;
- compensare la perdita di suolo non edificato per l'ampliamento della piattaforma stradale di progetto;
- recuperare i suoli e l'assetto vegetazionale nelle aree lasciate libere a seguito della dismissione dei tratti di viabilità esistente

Tramite l'applicazione delle metodologie di analisi floristica e vegetazionale, è stato possibile individuare, in base alle precise caratteristiche fisiche ed ecologiche del sito di intervento, la selezione delle specie da utilizzare nei lavori di sistemazione a verde dell'infrastruttura lineare in oggetto, privilegiando di volta in volta le specie più idonee agli obiettivi dei singoli interventi. Le specie sono state selezionate sempre tra le specie autoctone della flora locale, e al fine di riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione naturale potenziale, anche in grado di contrastare l'introduzione di specie esotiche.

I sestri di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde. Inoltre, è stata effettuata un'attenta analisi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti). Per gli interventi di mitigazione da realizzare in prossimità del bordo strada sono state prese in considerazione solo le specie arbustive che hanno un'altezza potenziale di accrescimento non superiore ai 10 metri, nel pieno rispetto delle norme del codice stradale che vietano l'impianto di alberi, lateralmente alla strada, ad una distanza inferiore alla massima altezza raggiungibile dall'essenza a completamento del ciclo vegetativo.

Si riporta di seguito un riepilogo delle specie associate a ciascuna tipologia di impianto prevista per il progetto in esame.

TIPOLOGICI IMPIANTO	SPECIE
<b>A - Aiuola ornamentale</b>	Viburno ( <i>Viburnum pinus</i> ) h 1-1, 20 m
	Cisto rosso ( <i>Cystus incanus</i> ) h 1 m
	Rosmarino ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) h 1 m
	Rosa ( <i>Rosa sempervirens</i> ) h 1 m
<b>B - Arbusteti in corrispondenza di rilevati e trincee</b>	Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m
	Fillirea ( <i>Phyllirea latifolia</i> ) h 1-1,20m
	Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m
<b>C - Macchia arboreo-arbustiva per recupero</b>	Roverella ( <i>Quercus pubescens</i> ) h 3-3,5m
	Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> ) h 2-3m
	Olivastro ( <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> ) h 1,5-2m
	Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m
	Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m
	Erica arborea ( <i>Erica arborea</i> ) h 0,5-1m
Cisto femmina ( <i>Cystus salvifolius</i> ) h 1m	

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

<b>D - Viminata per sponda fluviale</b>	Tamerice ( <i>Tamerix gallica</i> ) h 1,20-1,50m
	Salice rosso ( <i>Salix purpurea</i> ) h 1,20-1,50m
	Salice di ripa ( <i>Salix eleagnos</i> ) h 1,20-1,50m

## 7.2 Inquinamento acustico

Per il progetto in esame è stato condotto uno specifico Studio acustico nel quale, tenendo conto delle principali normative di settore e delle peculiarità del territorio interessato dalla realizzazione dell'opera, sono stati stimati i livelli acustici indotti dal traffico veicolare mediante il software previsionale di dettaglio denominato Cadna-A, in grado di simulare e mettere a confronto tra loro tutte le fasi di studio dell'opera, dalla situazione attuale, alla situazione di corso d'opera e di esercizio finale, sia pre-mitigazione che post-mitigazione.

Lo studio ha permesso quindi di realizzare delle "mappe" tematiche del rumore immesso presso i ricettori per valutare l'esistenza e la rilevanza di singole abitazioni in zone con livelli di rumorosità superiori a quanto stabilito dalla normativa vigente, e comunque di definire e studiare le conseguenze dell'intervento sull'inquinamento acustico nei confronti del territorio circostante.

Inoltre, i risultati ottenuti hanno permesso di individuare i criteri progettuali delle opere di mitigazione adatte a contenere, per i ricettori prossimi all'infrastruttura, gli effetti acustici entro i limiti previsti dalla normativa vigente.

Sintetizzando per punti l'analisi acustica è stata condotta secondo i seguenti passi:

Caratterizzazione dei ricettori: sono state effettuate indagini conoscitive dei luoghi procedendo all'individuazione dei ricettori prossimi all'infrastruttura mediante un dettagliato censimento dei ricettori in cui sono stati censiti e caratterizzati tutti i gli edifici ricadenti in una fascia di 250 metri dal ciglio dell'infrastruttura e gli edifici sensibili in una fascia di 500 metri dal ciglio dell'infrastruttura.

Analisi acustica del territorio: sono state effettuate indagini di rumorosità attualmente presente mediante misure fonometriche volte alla caratterizzazione acustica di alcuni ambiti del territorio e necessarie nel processo di taratura del software di calcolo adottato.

Sono stati eseguiti quattro rilievi fonometrici, di cui due di durata 24 ore in continuo, uno di breve durata con tecnica di campionamento MAOG, cioè suddividendo la giornata in 6 fasce orarie (quattro diurne e due notturne) ed eseguendo in ogni fascia una misura della durata di 10 minuti e una misura settimanale.

Per tutte le misure è stato eseguito il contestuale conteggio dell'eventuale traffico veicolare, distinguendo mezzi leggeri e mezzi pesanti e velocità media di percorrenza.

L'analisi degli scenari post operam e post mitigazione, con riferimento a quello dello stato attuale, ha avuto come obiettivo quello di portare al di sotto dei limiti normativi in ambito esterno i ricettori che hanno presentato esuberanti nello scenario post operam rispetto a quello ante operam, effettuando una verifica dei

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

livelli acustici degli edifici per definire in maniera esaustiva il dimensionamento degli interventi di minimizzazione dell'impatto acustico da prevedere.

Nell'ottica di minimizzare gli effetti visivi delle schermature acustiche, il dimensionamento degli interventi è stato previsto solo per le situazioni che ne richiedevano effettiva necessità; inoltre, la tipologia di barriera scelta, come meglio dettagliato nel seguito, è prevista con materiali che coniugano l'efficienza sotto il profilo acustico con la qualità sotto l'aspetto visivo e l'armonizzazione ai caratteri paesaggistico-locali.

Nell'area di sovrapposizione, il suddetto progetto prevede la realizzazione di pavimentazione fonoassorbente, soluzione ritenuta adeguata al contesto del presente progetto e applicata a tutto l'intervento in considerazione della conformazione orografica dell'area, dove il solo inserimento di schermature acustiche non è risultato sufficiente.

Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano l'applicazione di pavimentazione fonoassorbente per tutto il tratto stradale interessato dall'adeguamento e l'installazione di barriere antirumore.

Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, la verifica condotta ha evidenziato che tali interventi sono in grado di mitigare tutti i 16 edifici a destinazione d'uso residenziale che presentavano un livello acustico superiore ai limiti normativi, riportando i livelli entro i limiti consentiti.

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione, sarà necessario mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

Per le tipologie di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in oggetto, al fine di mitigare eventuali ricettori risultanti fuori limite nella fase di corso d'opera si prevede l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza dei cantieri.

È importante osservare come, se durante il monitoraggio, si dovesse riscontrare eventuale superamento del limite, per il dimensionamento della lunghezza delle barriere lungo linea si dovrà necessariamente tener conto dell'evoluzione delle attività di cantiere e in particolare della velocità del fronte avanzamento lavori.

## 8 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

---

### 8.1 Premessa

Dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo per lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è rappresentato dal Testo unico ambientale D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. modificato dal D.Lgs. 104/17.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Con riferimento all'intervento in esame, questo rappresenta una modifica di una strada extraurbana che da categoria C2 è adeguata a categoria B, pertanto extraurbana principale. Tale classificazione dimensionale ricade pertanto al punto 10 dell'allegato II alla parte seconda del citato D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. «autostrade e strade extraurbane principali». Secondo quanto disposto da tale allegato la competenza relativa al progetto è pertanto statale.

Di seguito una sintesi dei principali aspetti trattati all'interno del SIA.

## 8.2 Normative ambientali di riferimento

Nel presente capitolo vengono brevemente descritti i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale redatto per il Progetto Definitivo.

Dal punto di vista procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dalle disposizioni legislative vigenti in materia ambientale, di seguito sono riportate le principali:

- Il *Testo unico ambientale* D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. modificato dal D.lgs. 104/17
- Il *Codice dei beni Culturali e del Paesaggio* D.lgs. 42/2004 modificato con D.Lgs. 157/2006
- Il D.P.R.120/2003 per la Valutazione d'Incidenza che ha sostituito l'art.5 del D.P.R. 357/1997
- Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" Art. 6, paragrafi 3 e 4, pubblicate in G.U n. 303 del 28-12-2019
- Il D.Lgs.152/2006 art.67 e ss.mm.ii. e la L.R. 6/2001 art. 130 relative al *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico*

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- Il D.Lgs. 351/99 attua la Direttiva 96/69/CE relativa alla *Valutazione e gestione della qualità dell'aria*.
- Il D.M. 261/02 che disciplina *Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria*.
- Le *Norme in materia ambientale* D.Lgs.152/2006 parte V, come modificata dal D.Lgs. 128/2010.
- L' *Allegato V* alla parte V intitolato *Polveri e sostanze organiche liquide* del D. Lgs. 152/2006.
- Il D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. che recepisce la Direttiva 2008/50/CE relativa alla *Qualità dell'aria*.
- Il D.Lgs. n. 250/2012.

I principali riferimenti normativi relativi al rumore sono:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991, 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge quadro sul rumore n° 447 del 26 ottobre 1995.
- D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DMA 16/3/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DMA 29/11/2000: "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- DPR 142 del 30/3/2004, attuativo della legge quadro: "Rumore prodotto da infrastrutture stradali".

## 8.3 Area oggetto di studio

Il tratto in progetto è quello compreso dal km 193 al km 199, interessando i comuni di Florinas e Codrongianos.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

L'area interessata dal progetto in esame è caratterizzata da diversi settori: le aree settentrionali e meridionali sono caratterizzate in prevalenza da un sviluppo agricolo con colture annuali (prati artificiali e/o seminativi), mentre nelle aree centrali si nota una conformazione dell'uso de suolo più varia e a mosaico, con l'intercalazione di aree agricole con colture arboree (oliveti, vigneti e frutteti) ed erbacee, insediamenti urbani densi (centro abitato di Codrongianos) e radi (fabbricati rurali), e ampie aree a vegetazione naturale spontanea rappresentate da pascoli, macchie, garighe e boscaglie.

L'ambito in cui ricade il progetto è caratterizzato da una varietà ambientale, da un punto di vista geologico e geomorfologico. La presenza di varie tipologie pedologiche e la complessità del sistema orografico nell'area di studio determinano le condizioni climatiche dell'intera regione, che a loro volta influenzano la distribuzione della componente vegetale e animale.

Nello specifico, per quanto concerne **l'uso del suolo**, il territorio in cui ricade il progetto è caratterizzato essenzialmente da superfici agricole (71%) come evidenziato dalle vaste aree destinate a seminativi o colture arboree.

La vegetazione boschiva è confinata lungo i corsi d'acqua come vegetazione residuale ripariale, o lungo i versanti dove i boschi interrompono la continuità dei pascoli e dei campi cespugliati: essa è presente prevalentemente nel tratto centrale dell'intervento.

La **matrice antropica** occupa il 5,5% dell'area di progetto presa in esame ed interessa il sistema insediativo dei comuni dei centri abitati di Codrongianos e Florinas, e le relative aree produttive.

Per quanto riguarda i **siti contaminati**, nell'area di studio non si individuano siti appartenenti alla rete SIN da bonificare. Il sito più vicino all'area d'intervento è rappresentato dall'agglomerato industriale di Porto Torres.

In merito alla **componente naturale e seminaturale**, tale categoria risulta piuttosto diffusa e più o meno frammentata della matrice agricola. Le fisionomie vegetali presenti sono caratterizzate per lo più da pascoli, macchie e garighe e secondariamente da boschi di latifoglie.

Il tessuto della **matrice agricola** nell'area di progetto è occupato prevalentemente da: seminativi in aree non irrigue, vigneti, oliveti, sistemi colturali e particellari complessi, aree prevalentemente occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti, aree agroforestali, prati artificiali, colture in serra e colture temporanee associate a colture permanenti.

Il tracciato della SS 131 lotto I°, nel tratto in esame non attraversa **centri abitati**, ma lambisce le aree urbane dei comuni di Codrongianos e Florinas.

#### **8.4 Articolazione e contenuti dello Studio di impatto ambientale**

Il presente studio è stato redatto sulla base del D.Lgs. 104/2017 e si discosta in termini formali e sostanziali dalle versioni consolidate degli Studi di Impatto Ambientali redatte secondo le normative precedentemente vigenti, ora abrogate. Sotto il profilo formale, le differenze maggiori consistono nell'abbandono della struttura del SIA secondo i tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale. In base al nuovo D.Lgs. 104/2017 il SIA appare come una relazione unica.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Sotto il profilo dei contenuti, le differenze sono varie. Anzitutto, nel nuovo D.Lgs. 104/2017 non si fa più riferimento al quadro di riferimento programmatico o, quanto meno, all'analisi degli strumenti (piani e programmi, generali e settoriali) che ai sensi del DPCM 1988 costituivano il quadro programmatico. Va comunque detto che si mantiene l'analisi e la considerazione di molti strumenti programmatici per rispondere a quanto richiesto dal nuovo D.Lgs. 104/2017 in relazione alla verifica dei vincoli e delle forme di tutela e, in generale, per verificare la coerenza dell'intervento con i piani pertinenti allo stesso.

Inoltre, il nuovo D.Lgs. 104/2017 pone l'attenzione sulla analisi di aspetti quali il rapporto con il clima, il rapporto del progetto con il territorio in termini di consumo di suolo e di patrimonio agroalimentare.

Il quadro seguente riporta i capitoli del presente Studio di Impatto Ambientale e le corrispondenze con l'Allegato VII della Parte II del D.Lgs. 152/2006 così come modificato dal D.Lgs. 104/2017 (colonna a destra).

Capitolo e Titolo del presente studio		D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
Cap. 1	Introduzione al progetto	
Cap. 2	Lo scenario di base	
Par. 2.1	La rete e l'infrastruttura attuale	
Par. 2.2	Il contesto ambientale	3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
Cap. 3	Alternative e soluzioni	2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
Cap. 4	La soluzione di progetto: L'assetto futuro e l'intervento	
Par. 4.1	La configurazione di progetto e le opere	1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
Par. 4.1.1	Caratteristiche fisiche del progetto	b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Capitolo e Titolo del presente studio		D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
		funzionamento;
Par. 4.1.2	<b>Caratteristiche geometriche e sezioni tipo</b>	c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
Par. 4.2	<b>Cantierizzazione</b>	d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
Par. 5.67	<b>Vincoli e regimi di tutela e salvaguardia ambientale</b>	a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
Par. 5.7	<b>Valutazione di coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione e con i vincoli ed i regimi di tutela</b>	
Cap. 6	<b>Gli impatti del progetto sui fattori ambientali</b>	<p>4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c) , del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idro-morfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.</p> <p>5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:</p> <p>a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;</p> <p>b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della</p>

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Capitolo e Titolo del presente studio		D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Allegato VII
		<p>biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;</p> <p>c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;</p> <p>d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);</p> <p>e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;</p> <p>f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;</p> <p>g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.</p> <p>La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.</p> <p>6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.</p>
<b>Cap. 7</b>	<b>Prevenzione e mitigazione</b>	Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto [...]. Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
<b>Cap. 8</b>	<b>Indicazioni per il monitoraggio</b>	8. (parte) Una descrizione [...] delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 8.5 Analisi del sistema vincolistico

In merito alla disamina del sistema dei vincoli e delle tutele agenti sul territorio interessato dall'attraversamento del tracciato di progetto, si è evidenziato quanto segue.

A livello legislativo, il sistema delle **Aree protette** nella regione Sardegna fa riferimento alla Legge Regionale 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

Nell'ambito di studio, non si segnala la presenza di aree protette.

Le **oasi di protezione faunistica** e di cattura rappresentano un ulteriore regime di tutela, in questo caso a livello regionale, stabilito ai sensi della L. R. 29/07/1998 n. 23. Nell'ambito di studio, non si segnala la presenza di oasi di protezione faunistica.

La disamina della **Rete Natura 2000** effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha permesso di evidenziare la presenza di ZSC (siti di importanza comunitaria in cui sono state adottate delle misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità) e ZPS. Nello specifico, considerando un territorio ricadente ad una distanza di circa 3 Km dal progetto, non sono state individuate aree sottoposte a regimi di tutela ambientale. Nell'ambito dell'area vasta, in un raggio di oltre 10 km dal tracciato di progetto si individuano i seguenti Siti della Rete Natura 2000:

SITO RETE NATURA 2000	RELAZIONI CON IL PROGETTO
<b>1) ZSC - ITB010003</b> Stagno e ginepreto di Platamona <b>1) ZPS- ITB013048</b> Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri <b>2) ZSC - ZPS- ITB013049</b> Campu Giavesu <b>3) ZSC - ITB020041</b> Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone <b>4) SIC - ITB010042</b> Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	Nessuna interferenza

Le **Important Bird Areas** (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Nessuna di queste risulta ricadente nell'area vasta. L'IBA di maggior interesse per quanto riguarda il progetto, è certamente il sito denominato *IBA 163 - Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini* che rappresenta un importante scrigno di biodiversità per quanto riguarda la componente ornitica.

L'art. 142 del Decreto Legislativo n.42 del 2004 individua le **Aree tutelate per legge** e aventi interesse paesaggistico di per sé, che sono sottoposte a vincolo paesaggistico. Di seguito sono riportate le aree tutelate per legge ricadenti nell'ambito dell'area oggetto di studio:

- I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (**art. 142, comma 1, lettera c**, del D.Lgs. n.42 del 2004);

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

È stata inoltre evidenziata la presenza di un'area sottoposta a vincolo attraversata dal tracciato di progetto: si tratta del' **area di notevole interesse pubblico** (art. 136 D.Lgs. 42/04) denominata "Zona Sita nel Comune di Codrongianos situata in un complesso avente valore estetico e tradizionale per la bellezza panoramica e per la presenza dell'abbazia di Saccargia."

## 8.6 Potenziali impatti e mitigazioni individuate

La tabella seguente riepiloga gli impatti potenziali individuati per ciascuna componente analizzata nello studio, con l'indicazione della fase in cui sono stimati (cantiere e/o esercizio) e con l'indicazione delle componenti ambientali interferite. I fattori causali sono riferiti alle azioni di progetto, suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione fisica, costruttiva ed operativa che rappresentano rispettivamente l'opera come manufatto, l'opera in realizzazione e l'opera in esercizio. Tali azioni, per ogni dimensione dell'opera di seguito riportata, sono state definite in funzione delle caratteristiche progettuali dell'opera stessa, delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione fisica

### **Assetto fisico**

**AF.1** Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse

Dimensione costruttiva

### **Attività di cantiere**

**AC.1** Approntamento aree e piste di cantiere

**AC.2** Scotico terreno vegetale

**AC.3** Lavorazioni di cantiere

**AC.4** Volumi di traffico di cantiere

Dimensione operativa

### **Assetto operativo**

**AO.1** Volumi di traffico circolante

**AO.2** Gestione delle acque di piattaforma

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali						
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo territorio e patrimonio	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio
<b>AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse</b>	Alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili		X		X					
	Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (Presenza di strutture in area golenale, in particolare, pila in area golenale)		X		X					
	Possibile incremento dell'erosione torrentizia (dovuto a opere di attraversamento dei corsi d'acqua)	-	X			X				
	Sottrazione permanente di suolo agricolo		X				X			
	Sottrazione permanente di vegetazione		X				X			
	Demolizione di tratti di viabilità e creazione di aree libere		X				X			
	Alterazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna		X				X			
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Esercizio dell'opera)		X					X		
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale		X							X
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo		X							X
<b>AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere</b>	Alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di dilavamento (per Impermeabilizzazione di settori di terreno legata alla presenza di aree di cantiere)	X	-		X					
	Alterazione qualitativa dei suoli	X				X				
	Sottrazione temporanea di suolo agricolo	X					X			
	Sottrazione temporanea di vegetazione	X					X			

CA349

**Relazione Tecnica Generale**

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali						
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo territorio e patrimonio	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X						X		
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale	X								X
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	X								X
<b>AC.2 Scotico terreno vegetale</b>	Possibile incremento dell'erosione	X				X				
	Riduzione della produzione agroalimentare di qualità	X	X				X			
	Sottrazione e/o frammentazione di habitat faunistici	X	X				X			
<b>AC.3 Lavorazioni di cantiere</b>	Superamento dei limiti normativi delle polveri sottili	X		X						
	Possibile riduzione della permeabilità dei terreni (per la Compattazione dei terreni legata alle lavorazioni)	X			X					
	Alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee (per sversamenti accidentali fluidi inquinanti)	X			X					
	Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali (per la presenza di strutture in area golenale)	X			X					
	Alterazione qualitativa dei suoli	X				X				
	Produzione di polveri che determina una modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	X					X			
	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	X					X			
	Modifica dell'equilibrio ecosistemico	X					X			
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X						X		

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali						
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo territorio e patrimonio	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Lavorazioni dei mezzi di cantiere)	X						X		
<b>AC.4 Volumi di traffico di cantiere</b>	Superamento dei limiti normativi degli inquinanti	X		X						
	Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico	X					X			
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità)	X						X		
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Lavorazioni dei mezzi di cantiere)	X						X		
<b>AO.1 Volumi di traffico circolante</b>	Innalzamento delle emissioni prodotte in atmosfera		X	X						
	Impatti sul clima		X	X						
	Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico		X				X			
	Mortalità di animali per investimento		X				X			
	Superamento dei limiti normativi del rumore (per Esercizio dell'opera)		X					X		
<b>AO.2 Gestione delle acque di piattaforma</b>	Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali)		X		X					
	Alterazione qualitativa dei suoli		X			X				
	Alterazione della produzione agroalimentare di qualità		X				X			

Per quanto riguarda la componente atmosfera, a valle del confronto tra i dati conclusivi calcolati e i limiti normativi vigenti, si può concludere come l'Opera in oggetto risulti compatibile con la normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico. In relazione alle emissioni complessive del cantiere in esame, si è stimato che l'impatto prodotto sia di lieve entità, e anche le simulazioni modellistiche effettuate hanno mostrato che i valori delle concentrazioni delle polveri prodotte dai cantieri siano pienamente compatibili con i

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

limiti normativi vigenti. Inoltre, dalle analisi relative alla fase di esercizio, è emerso che i livelli delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in esame non comporteranno un aumento significativo delle concentrazioni medie presenti nelle vicinanze dell'opera e si manterranno su valori complessivi rispettosi dei limiti normativi vigenti.

Per quel che riguarda l'ambiente idrico superficiale va evidenziato innanzitutto che l'intervento di progetto garantisce che il piano stradale non venga mai tralicato in condizioni post operam grazie alla calibratura degli attraversamenti in progetto.

Per questo motivo l'intervento di progetto garantisce che l'infrastruttura stradale sia in sicurezza grazie al sistema di drenaggio progettato individuando i punti di recapito che, per i tratti a vulnerabilità elevata, prevede sistemi di tutela dei corsi d'acqua progettando sistemi di controllo quali-quantitativo della portata prima del recapito.

Le opere progettuali ed in particolare i sistemi di dispersione delle acque di prima pioggia consentono un adeguato contenimento degli effetti negativi anche sul sistema idrico sotterraneo.

Ai fini di valutare le interferenze acustiche dell'opera nella fase di cantiere, sono state eseguite delle simulazioni con modello di calcolo sulle attività di cantiere. Tale studio ha evidenziato che in nessun ricettore considerato viene superato il limite normativo. Per quanto riguarda la fase di esercizio, sono state effettuate delle simulazioni modellistiche previsionali al 2036, ed è emerso che nei comuni attraversati dall'infrastruttura di progetto, dei 117 ricettori considerati, 16 a destinazione d'uso residenziale, risultano oltre le soglie normative. Dalle simulazioni, quindi, sono stati individuati i ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica.

Per quanto riguarda la salute pubblica, i potenziali effetti sono associati alle alterazioni sui fattori ambientali "atmosfera" e "rumore". In fase di cantiere, gli effetti sono connessi alle emissioni in atmosfera e acustiche. Le analisi condotte hanno individuato valori emissivi di polveri ampiamente inferiori al limite, per cui i modesti impatti prodotti dalle lavorazioni di cantiere e dai mezzi movimentati in termini di emissioni polverulente sono mitigati con la bagnatura delle aree di lavorazione. Per quanto concerne la componente rumore, le lavorazioni dei cantieri lungo linea invece, soprattutto relativamente alle opere d'arte quali gallerie, viadotti, rilevati e trincee, interessano aree talvolta prossime ai ricettori e pertanto sono previste barriere mobili aventi funzione anti-rumore e antipolvere, ogni qualvolta le lavorazioni siano ad una distanza inferiore a circa 5-10 m dal ricettore. Tali barriere assicurano ai ricettori valori acustici entro i limiti normativi. Per quanto riguarda la fase di esercizio, le simulazioni condotte per l'atmosfera, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam si attestano su valori inferiori ai limiti normativi vigenti per tutti gli inquinanti considerati. Per quanto riguarda il rumore, le analisi svolte per la fase di esercizio, hanno evidenziato superamenti del livello di rumore in 16 edifici e quindi si è prevista l'installazione di barriere acustiche che consentono la mitigazione del livello sonoro sui ricettori fuori limite normativo.

Per quanto riguarda l'analisi del progetto con il paesaggio in cui si inserisce questa ha evidenziato come nei tratti iniziale e finale del tracciato, per le caratteristiche morfologiche intrinseche del territorio, per l'esigua presenza di luoghi a fruizione pubblica e per la presenza di barriere visive, l'intervento in esame è visibile

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

all'interno di un ristretto bacino di visualità; nel suo tratto centrale invece, in corrispondenza dei centri abitati di Florinas e Codrongianos, posti sulla sommità dei rilievi collinari, per la presenza di una più fitta visibilità e di punti panoramici, il bacino di visualità è più esteso. I punti di osservazione panoramici offrono una visuale ampia sulla vallata nella quale si articola l'infrastruttura, ma sono in genere posti a notevoli distanze tale da rendere minima la percezione della stessa.

Le mitigazioni previste per l'atmosfera sono degli interventi volti a limitare le emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere, e nel trasporto degli inerti e per limitare il risolle-  
vamento delle polveri. Con riferimento al primo punto, gli accorgimenti da mettere in atto sono l'impiego in cantiere di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente, l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione. Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto che dovranno viaggiare a velocità ridotta ed essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Per il rumore, considerate le tipologie di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in oggetto, al fine di mitigare eventuali ricettori risultanti fuori limite nella fase di corso d'opera, elemento riscontrabile attraverso il monitoraggio della componente in esame, si prevede l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza dei cantieri. Per quanto riguarda la fase di esercizio al fine di mitigare il livello acustico nell'area di sovraesposizione è stato necessario prevedere l'applicazione sia di pavimentazione fo-  
noassorbente sia di schermature acustiche. Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica nel modello di simulazione tutti i ricettori considerati risultano mitigati

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 9 MONITORAGGIO AMBIENTALE

---

In seguito alla valutazione degli aspetti ambientali che caratterizzano il territorio, si prevede che il monitoraggio ambientale interessi le seguenti componenti ambientali:

- ATMOSFERA;
- RUMORE;
- SUOLO E SOTTOSUOLO;
- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE.

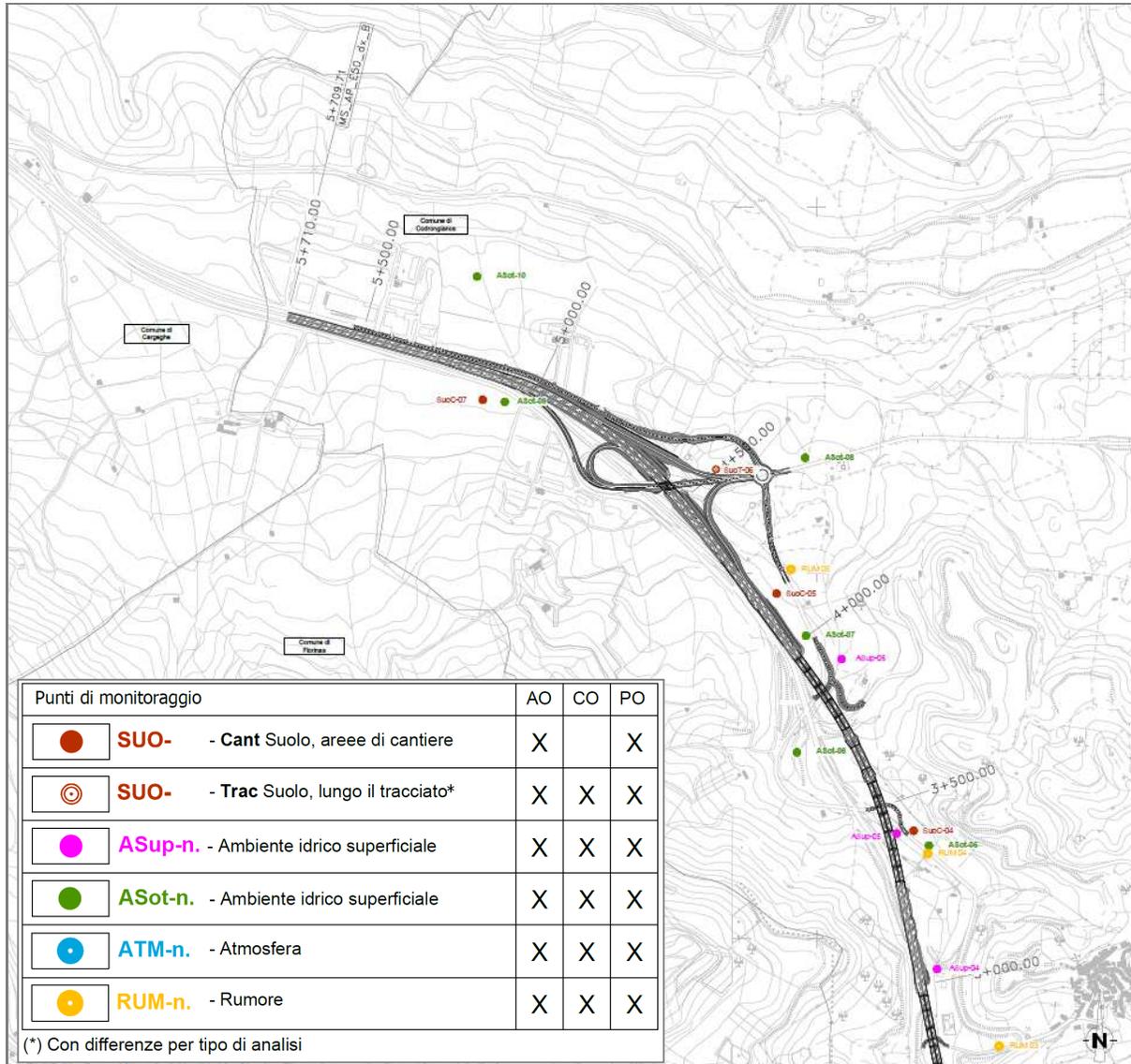
La scelta delle suddette componenti ambientali è stata eseguita a valle di quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, dove, in funzione della localizzazione e delle caratteristiche dell'opera, è stata effettuata un'analisi di tali singole componenti ambientali ed è stata eseguita una stima dei relativi impatti potenziali, sia nelle fasi di cantiere che nelle fasi di esercizio.

La scelta delle suddette componenti, inoltre, è stata dettata dalla necessità di verificare le valutazioni ambientali effettuate nello Studio di Impatto Ambientale, con la finalità di confermare quanto stimato per le varie componenti in esame, oppure eventualmente intervenire con azioni mirate nel caso in cui venissero riscontrati scenari non in linea con quanto previsto nello Studio e non in linea con i valori limite e valori soglia definiti prima dell'inizio del monitoraggio.

Il Monitoraggio Ambientale è articolato in tre fasi temporali distinte:

- monitoraggio Ante Operam, che si conclude prima dell'inizio di attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali. In questa fase verranno recepiti e verificati tutti i dati reperiti e direttamente misurati per la redazione del progetto dell'infrastruttura, oltre all'effettuazione delle ulteriori misurazioni necessarie;
- monitoraggio in Corso d'Opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera; la programmazione temporale del monitoraggio farà riferimento al cronoprogramma dei lavori ed all'effettiva evoluzione degli stessi. Pertanto, in fase di CO i campionamenti e le misure saranno attivate in relazione all'effettiva presenza di fattori di pressione ambientale;
- monitoraggio Post-Operam, comprendente le fasi temporali antecedenti l'esercizio e quella di esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di Opera, fino al raggiungimento di una stabilizzazione dei dati acquisiti (situazione a regime).

Di seguito, uno stralcio della carta di localizzazione dei punti di monitoraggio individuati lungo il tracciato di progetto.



Stralcio della Planimetria con ubicazione dei punti di monitoraggio

## 10 RELAZIONE PAESAGGISTICA

La relazione redatta nell'ambito del progetto denominato "Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto", è finalizzata alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi previsti.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Il progetto prevede il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B attraverso la realizzazione di una variante piano altimetrica in prossimità dell'abitato di Codrongianos, per uno sviluppo di circa 5.71 km, con limitati tratti in sede.

Il tracciato stradale interferisce con le seguenti aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.:

- » **Immobili e aree di notevole interesse pubblico "Zona sita nel Comune di Codrongianos situata in un complesso avente valore estetico e tradizionale per la bellezza panoramica e per la presenza della abbazia di Saccargia"**, nel Comune di Codrongianos, vincolato ai sensi dell'art.136 del D.Lgs.42/04;
- » **Riu Pedra Niedda**, nel comune di Codrongianos, vincolato dall'art. 17 del PPR ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/04.

La verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi è condotta ai sensi dell'art. 146, comma 5 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio", come modificato dai successivi decreti correttivi, sulla base dei contenuti esplicitati nel D.P.C.M. 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42", che definisce le finalità, i criteri di redazione ed i contenuti della relazione paesaggistica.

In particolare, la relazione è così articolata:

- » descrizione del progetto proposto con le motivazioni delle scelte operate e la loro coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica definiti dagli strumenti di pianificazione paesaggistica vigente;
- » analisi dello stato attuale dei luoghi, con descrizione dei caratteri paesaggistici dell'area di intervento e dal contesto, attraverso estratti cartografici e documentazione fotografica, completata con una breve sintesi delle vicende storiche dell'area interessata dall'intervento;
- » indicazione e analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata, rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica vigenti sul territorio di interesse;
- » rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, ripresi da luoghi di normale accessibilità;
- » valutazione dell'impatto potenziale sulla qualità del paesaggio e delle visuali e sulla compatibilità dell'intervento nel contesto paesaggistico in cui esso si inserisce, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, anche attraverso l'elaborazione di fotoinserimenti degli interventi in progetto dai punti significativi ai fini dell'analisi.

Dalle analisi condotte, e dalle caratteristiche dell'opera è emerso che l'intervento non altera in modo significativo il sistema paesaggistico, sia nei confronti della morfologia dei luoghi, che della interferenza con elementi storico- testimoniali.

Il tracciato di progetto si sviluppa, infatti, in un contesto agricolo - rurale nel quale si articolano poche viabilità, seppur di notevole importanza sul territorio; la morfologia collinare del territorio e l'ubicazione dell'intervento in aree a minor altitudine rispetto le aree circostanti, consentirebbe di avere diverse ampie visuali in direzione dell'intervento, ma la notevole distanza tra i punti di osservazione e l'opera oggetto di studio oltre alla limitata presenza di strade a fruizione pubblica restringe notevolmente il bacino di visualità dell'opera in esame.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

A questa condizione si aggiunge la presenza di vegetazione e di sporadici fronti edificati che costituiscono, in alcuni casi, ulteriori elementi di impedimento visivo che contribuiscono al limitare ulteriormente il bacino di visualità.

Gli unici elementi dell'intervento che potrebbero comportare un'alterazione paesaggistica sono i viadotti, ma come si evince dalle fotosimulazioni prodotte nell'ambito dello studio, l'inserimento di questi nuovi elementi complessivamente non modificano in maniera sostanziale la percezione del paesaggio, in primo luogo per la scarsa visibilità dell'opera ed in secondo luogo per gli interventi di mitigazione di inserimento paesaggistico proposti.



*Fotoinserimento del viadotto VI03 dalla strada provinciale SP152, con sviluppo a mezzacosta a sud del centro abitato di Codrongianos*

## 11 STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO - COMUNE DI FLORINAS

Lo studio ha come obiettivo quello di inquadrare il progetto nella pianificazione urbanistica vigente, verificando le possibili interferenze con lo stato dei vincoli e delle tutele operanti nel territorio interessato dall'attraversamento del tracciato.

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Florinas è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 37 del 19/12/2003.; la variante n. 1 al P.U.C. è stata approvata con Del. C.C. N. 20 del 25/06/2004.<sup>1</sup>

Il Comune di Florinas è dotato di Piano Particolareggiato del centro di antica e prima formazione (in adeguamento al PPR) approvato con D.C.C. n.21 del 23/12/2016<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Fonte: [http://webgis.regione.sardegna.it/puc\\_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb](http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Le norme di attuazione dettano la disciplina urbanistica e edilizia per l'attuazione del Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) ai sensi della legge regionale del 22 dicembre 1989, n. 45 e successive modifiche ed integrazioni e di tutte le altre norme statali e regionali vigenti in materia. L'intero territorio comunale è soggetto alle prescrizioni del P.U.C. nei modi indicati nelle planimetrie di progetto e nella normativa.

I documenti esaminati sono stati ricavati dalla consultazione di:

- <https://www.urbismap.com/>
- <http://florinas.globogis.it/>

Dall'analisi delle norme e degli elaborati di piano vigenti si evidenzia che il progetto in questione ricade per un tratto del suo tracciato nella sottozona E5: per la suddetta zona, le norme non prescrivono particolari indicazioni relativamente alla realizzazione di nuove infrastrutture stradali.

Per la localizzazione dei vincoli paesaggistici, culturali e monumentali di riferimento rispetto all'area oggetto di studio, sono state consultate le seguenti fonti:

- Geoportale della Regione Sardegna e Opendata della Regione Sardegna;
- Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, Cartografia scala 1: 50.000, Fogli 459 e 460.

Nell'ambito dell'inquadramento di area vasta, è stata effettuata la disamina delle aree sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, provinciale, locale; tale analisi non ha rilevato alcuna interferenza, diretta ed indiretta con aree della Rete Natura 2000, aree naturali protette ed Aree Importanti per l'Avifauna (IBA).

## 12 STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO - COMUNE DI CODRONGIANOS

---

Lo studio ha come obiettivo quello di inquadrare il progetto nella pianificazione urbanistica vigente, verificando le possibili interferenze con lo stato dei vincoli e delle tutele operanti nel territorio interessato dall'attraversamento del tracciato.

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Codrongianos è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 8 del 15 febbraio 2001. Tra le varianti al PUC si menzionano la:

- Variante N. 7 approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale N. 48 del 21 dicembre 2012 che comprendeva la trasformazione di una parte del territorio agricolo da zona E in Zona D3 per accoglimento di impianti con fonti rinnovabili (fotovoltaico) e altre modifiche all'interno del perimetro urbano di lieve entità.
- Variante N.8 ultima variante approvata, in via definitiva, con Deliberazione del Consiglio Comunale n.40 del 14/ 11/2017

Il Comune di Codrongianos è dotato di Piano Particolareggiato del centro matrice di antica e prima formazione approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 64 del 29/12/2016.

<sup>2</sup> Fonte: [http://www.sardegna.territorio.it/documenti/6\\_477\\_20170510160011.pdf](http://www.sardegna.territorio.it/documenti/6_477_20170510160011.pdf)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

I documenti esaminati sono stati ricavati dalla consultazione di:

- <https://www.urbismap.com/piano/piano-urbanistico-comunale-di-codrongianos>
- [http://codrongianos.globogis.it/codrongianos\\_gfmaplet/?token=NULLNULLNULLNULL&htmlstyle=codrongsianos&map=puc](http://codrongianos.globogis.it/codrongianos_gfmaplet/?token=NULLNULLNULLNULL&htmlstyle=codrongsianos&map=puc) (GeoPortale del Comune di Codrongianos);
- <http://www.comunecodrongianos.it/codrongianos/zi/index.php/trasparenza/index/index/categoria/134/page/1>

Dall'analisi delle norme e degli elaborati di piano vigenti si evidenzia che il progetto in questione ricade per gran parte del suo tracciato nelle aree agricole E, in particolare nelle sottozone *E3– Zona agricola di stabilità ambientale* ed *E2– Zona agricola -produttiva*, che prescrivono come compatibili interventi in linea con l'intervento di progetto.

Per la localizzazione dei vincoli paesaggistici, culturali e monumentali di riferimento rispetto all'area oggetto di studio, sono state consultate le seguenti fonti:

- Geoportale della Regione Sardegna e Opendata della Regione Sardegna;
- Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, Cartografia scala 1: 50.000, Fogli 459 e 460.

Nell'ambito dell'inquadramento di area vasta, è stata effettuata la disamina delle aree sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, provinciale, locale; tale analisi non ha rilevato alcuna interferenza, diretta ed indiretta con aree della Rete Natura 2000, aree naturali protette ed Aree Importanti per l'Avifauna (IBA).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 13 INTERFERENZE ED ESPROPRI

### 13.1 Interferenze

Sulla base delle informazioni note reperite durante la fase del progetto di fattibilità tecnico-economica, si è proceduto ad aggiornare ed integrare il rilievo e alla individuazione delle interferenze tra il tracciato in progetto e le diverse reti infrastrutturali e di servizi.

Questa attività consiste nelle seguenti attività:

- sopralluoghi sul terreno con individuazione dei servizi visibili,
- contatti preliminari informali con gli enti territoriali e gli enti gestori dei servizi.

A tale fase dovrà seguire, come d'intesa con ANAS, la richiesta formale dell'aggiornamento delle localizzazioni dei sottoservizi da parte degli enti interessati e la definizione puntuale delle risoluzioni delle relative interferenze in accordo con gli stessi Enti.

Durante la presente Progettazione Definitiva, lo studio si è articolato secondo le seguenti fasi di lavoro:

- 1) Analisi della cartografia disponibile (rilievo aerofotogrammetrico scala 1:2000 e alla scala 1:2000 per le zone di svincolo – fotopiano e foto aeree);
- 2) Visite di sopralluogo e realizzazione monografie fotografiche dei siti interessati dalle principali interferenze;
- 3) Relazione finale e stima dei costi.

Le planimetrie generali delle interferenze (scala 1:2.000) delle nuove sedi viarie in progetto con i sottoservizi esistenti, opportunamente ubicati e distinti con apposita simbologia grafica: le planimetrie sono state redatte sulla base della nuova cartografia sviluppata mediante aerofoto e dei sopralluoghi effettuati.

Le caratteristiche di risoluzione delle interferenze, studiate e proposte in questa sede, saranno perfezionate a seguito del confronto con tutti i soggetti interessati.

Sulla base della documentazione reperita, verificata ed ordinata secondo le procedure sopra richiamate, sono state censite 30 interferenze del nuovo asse stradale e viabilità secondaria connessa in progetto con sottoservizi esistenti, suddivisibili in due gruppi principali.

- **Interferenze aeree.** Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- **Interferenze interrato.** Fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, parte delle linee telefoniche e la fibra ottica.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Deve chiarirsi in questa sede, che per quest'ultimo gruppo di interferenza non si dispone in genere della loro esatta collocazione sia planimetrica che altimetrica.

Le maggiori interferenze presenti nell'ambito delle aree di intervento, opportunamente riepilogate negli allegati grafici al progetto (cod. elaborati. T00IN00INTPV01-6\_A), nonché nella tabella riassuntiva di seguito riportata, sono rappresentate da:

Per la rete di distribuzione dell'energia elettrica:

1. TERNA (elettrodotti 150kV)

- cavo alta tensione su tralicci in esercizio e dismessi

2. Enel

- cavo aereo M.T e B. T. su pali
- cavo interrato M.T. e B.T.

Per le reti di telecomunicazioni:

- Telecom S.p.a. – rete telefonica aerea ed interrata

Per la rete di adduzione idrica:

- Abbanoa S.p.a. - acquedotto diametri vari (da  $\emptyset$  75 a  $\emptyset$  400);

le tipologie dei sottoservizi rilevati, sono riepilogati nella Tabella 6.1, dove sono anche indicati la loro ubicazione lungo il tracciato, una descrizione sintetica dell'interferenza e degli Enti contattati. In occasione del sopralluogo, avvenuto nel mese di Settembre 2020, si sono riscontrate e verificate le informazioni presenti nel rilievo topografico, ai fini dell'aggiornamento del censimento.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 <b>Sanas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

N°	Ente gestore	Prog.	Sez.	Tipo interferenza	Descrizione	intervento
1	TERNA	0+200.00	11	AT.001 - RETE ALTA TENSIONE AEREA	traliccio e linea aerea	non necessaria
2	e-distribuzione	1+360.00	69	MT/BT.003 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	aggiunta e ricollocamento di sostegni
3	TERNA	2+500.00	125	AT.002 - RETE ALTA TENSIONE AEREA	traliccio e linea aerea	non necessaria
4	Abbanoa S.p.a	da 2+740.00 - a 2+840.00	da 137 - a 143	ACQ.001 - RETE ACQUEDOTTO ADDUZIONE	condotta idrica	attraversamento del canale in condotta
5	e-distribuzione	da 3+460.00 - a 3+740.00	da 176 - a 186	MT/BT.005 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	spostamento linea e sostegni
6	TERNA	da 3+500.00 - a 3+600.00	da 178 - a 181	AT.003 - RETE ALTA TENSIONE AEREA	traliccio e linea aerea	risoluzione aerea con aggiunta di un traliccio
7	TERNA	da 4+380.00 - a 4+900.00	da 221 - a 242	AT.004 - RETE ALTA TENSIONE AEREA	traliccio e linea aerea	risoluzione aerea con ricollocamento trallicci
8	Telecom S.p.a	da 4+920.00 - a 5+100.00	da 245 - a 254	TLC.006 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	interramento in polifora
9	e-distribuzione	da 4+940.00 - a 4+6980.00	da 246 - a 248	MT/BT.013 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	interramento in cavidotto
10	e-distribuzione	5+000.00	Svincolo SV_02	MT/BT.014 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE INTERRATA	linea interrata	spostamento interramento
11	Telecom S.p.a	5+000.00	250	TLC.007 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	attraversamento interrato in cavidotto
12	e-distribuzione	da 5+120.00 - a 5+460.00	da 255 - a 271	TLC.011 - RETE TELECOMUNICAZIONI INTERRATA	linea interrata	spostamento polifora

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 <b>Anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

13	e- distribuzione		Svincolo SV_02	MT/BT.012 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto
14	e- distribuzione		inalveazione IN_04	MT/BT.007 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	risoluzione aerea con spostamento sostegni
15	e- distribuzione		Strada secondaria AS_01	MT/BT.009 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	interramento in polifora
16	e- distribuzione		Svincolo SV_01	MT/BT.004 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	non necessaria
17	e- distribuzione		Svincolo SV_02	MT/BT.011 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto
18	e- distribuzione		Strada secondaria AS_01	MT/BT.006 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	risoluzione aerea con spostamento sostegni
19	e- distribuzione		Strada secondaria AS_01	MT/BT.008 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto
20	e- distribuzione		Strada secondaria AS_03	MT/BT.002 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	risoluzione aerea con spostamento sostegni
21	e- distribuzione		Svincolo SV_02	MT/BT.010 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	non interferisce
22	e- distribuzione		Svincolo SV_01	MT/BT.001 - RETE MEDIA/BASSA TENSIONE AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto
23	Telecom S.p.a		Svincolo SV_01	TLC.004 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto
24	Telecom S.p.a		Svincolo SV_01	TLC.005 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto e spostamento sostegno
25	Telecom S.p.a		Svincolo SV_01	TLC.003 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	interramento in polifora

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

26	Telecom S.p.a		Svincolo SV_01	TLC.001 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	risoluzione aerea spostamento sostegni
27	Telecom S.p.a		Svincolo SV_01	TLC.002 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	attraversamento in cavidotto
28	Telecom S.p.a		inalveazione IN_05	TLC.009 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	risoluzione aerea con spostamento sostegno
29	Telecom S.p.a		Svincolo SV_02	TLC.010 - RETE TELECOMUNICAZIONI AEREA	palo e linea aerea	Interramento in cavidotto
30	Telecom S.p.a		inalveazione IN_05	TLC.008 - RETE TELECOMUNICAZIONI INTERRATA	linea interrata	non interferisce

### 13.2 Espropri

Gli elaborati espropriativi allegati sono due:

- 1) Il piano particellare grafico in scala di 1:1000, dove sono stati indicati le aree oggetto di esproprio definitivo, quelle di occupazione temporanea, l'idraulica, le aree di trattamento, tombini e inalveazioni.
- 2) Il piano particellare descrittivo - elenco delle ditte catastali, ricercate presso l'Agenzia delle Entrate, Ufficio del Territorio di Sassari, aggiornate a Ottobre 2020, e nel quale sono state indicate le particelle con le rispettive superfici soggette ad espropriazione.

Per poter eseguire le valutazioni si è proceduto ad effettuare diversi sopralluoghi sui terreni oggetto di occupazione, al fine di individuarne le colture e gli eventuali manufatti e/o fabbricati rurali, e ci si è avvalsi anche dei fotopiani di progetto.

Si sono inoltre consultati i P.U.C. vigenti dei Comuni di Codrongianos e Florinas, dai quali si ricava che le aree su cui ricade la costruenda strada, sono comprese come di seguito riportato:

#### **Comune di Codrongianos:**

- H Salvaguardia paesaggistica e cimiteriale;
- D1 Zone industriali, artigianali e produttive;
- E2 Area agricola di primaria importanza per la funzione produttiva, anche in relazione all'estensione, composizioni e localizzazione di terreni;
- E3 Area agricola caratterizzata da elevato frazionamento fondiario, contemporaneamente utilizzabili per scopi agricoli produttivi e per scopi residenziali;
- E5 Aree marginali per l'attività agricola nelle quali è ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;
- G6 Depuratore consortile;

#### **Comune di Florinas:**

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

- E3 Area agricola caratterizzata da elevato frazionamento fondiario, contemporaneamente utilizzabili per scopi agricoli produttivi e per scopi residenziali;
- E5 Aree marginali per l'attività agricola nelle quali è ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;

Come precedentemente riportato i comuni interessati dall'intervento sono: il Comune di Codrongianos (SS), con i rispettivi fogli catastali: 5-17-14-10-12-18-11-4, il Comune di Florinas (SS) con i rispettivi fogli catastali: 13

Dal punto di vista della destinazione urbanistica delle aree, il Comune di Codrongianos è dotato di P.U.C. del 2017; il Comune di Florinas è dotato di P.U.C. del 2015.

L'estensione delle aree coinvolte sono pari a:

- Aree da espropriare in via definitiva pari a circa **mq. 191948,58**;
- Aree da asservire/asseverare **mq. 16573,16**;
- Aree da occupare in via temporanea pari a circa **mq. 73159,48**.

La determinazione delle linee di esproprio, è stata fatta in maniera tale da comprendere tutte le aree necessarie per la realizzazione dei lavori, si è cercato di adeguare i limiti dalle aree di occupazione coinvolte ai limiti di proprietà catastale. Le aree interessate dall'intervento sono determinate in aree da espropriare su cui avverrà la realizzazione delle opere di progetto e aree oggetto di occupazione temporanea definite da: aree cantieri e relativa viabilità provvisoria, aree da destinarsi a depositi provvisori di materiali di risulta etc. La definizione del piano particellare e delle tavole grafiche è stata eseguita sulla base della sovrapposizione tra la mappa catastale geo-referenziata e gli elaborati di progetto supportati da rilievo celerimetrico esteso all'area oggetto d'intervento.

Ove la documentazione catastale presenta evidenti errori rispetto a quanto rilevato, si è proceduto alla determinazione delle aree da espropriare sulla base dei rilievi effettuati sul campo riportando poi l'effettiva area di esproprio nella corrispondente particella catastale.

**Occupazione permanente:** Per la definizione geometrica delle sezioni trasversali di ingombro delle aree si è operato in generale secondo criteri individuati nell'apposita procedura redatta dalla Direzione Generale ANAS Servizio progettazione, ciò premesso, vista l'urbanizzazione delle zone coinvolte nel progetto e la conseguente necessità di limitare le demolizioni non strettamente necessarie, ove necessario la perimetrazione è stata effettuata considerando una fascia pari all'ingombro della sede stradale e dei rilevati ampliata a destra ed a sinistra in modo da consentire la realizzazione delle opere idrauliche ad assicurare

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

ove possibile uno spazio di 1,00 m oltre la recinzione per le operazioni di manutenzione. Le aree ad asservimento hanno tenuto conto degli ingombri necessari alla risoluzione delle interferenze.

**L'occupazione temporanea** è stata prevista per le aree di cantiere ed in tutti i casi in cui l'esecuzione dei lavori a regola d'arte rende necessario l'utilizzo di spazi per deviazioni provvisorie della viabilità esistente e spazi di manovra oltre a quanto previsto per l'esproprio (art. 49 del DPR 327/2001 e s.m.i).

**Fasce di rispetto:** Per la determinazione delle fasce di rispetto sono stati utilizzati i valori dettati dagli articoli 26 e 28 del Regolamento di Attuazione del Codice della Strada che regolano l'estensione delle fasce di rispetto rispettivamente all'esterno ed all'interno dei centri abitati. In particolare, sono stati utilizzati i seguenti criteri:

- Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del Codice, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
  - 40 m per strade di tipo B;
  - 30 m per strade di tipo C;
  - 20 m per strade di tipo F, ad eccezione delle "strade vicinali" come definite dall'articolo 3, comma 1, n. 52, del Codice;
  - 10 m per le "strade vicinali" di tipo F.
- Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del Codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
  - 20 m per le strade di tipo B;
  - 10 m per le strade di tipo C.
- Nei centri abitati, le distanze dal confine stradale da rispettare nella costruzione, ricostruzione o ampliamento di manufatti o muri di cinta di qualsiasi tipo non possono essere inferiori a:
  - 20 m per le strade di tipo D;
  - Per le strade di tipo E ed F non sono stabilite distanze minime dal confine stradale ai fini della sicurezza della circolazione.

Gli oneri di acquisizione complessivi ammontano ad € **1.797.062,49** come dettagliato nelle seguenti voci:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

AREE AGRICOLE	INDENNITA' ESPROPRIO	424.358,79 €
	INDENNITA' ASSERVIMENTO	0,00 €
	VALORE DEPREZZAMENTO SUP. RESIDUA	4.056,90 €
	INDENNITA' AGGIUNTIVA COLTIVATORE DIRETTO	24.983,89 €
	INDENNITA' DI OCCUPAZIONE NON FINALIZZATA ALL'ESPROPRIO	16.406,56 €
	INDENNITA' COMPLESSIVA	469.806,14 €
AREE EDIFICABILI	INDENNITA' ESPROPRIO	1.177.114,69 €
	INDENNITA' ASSERVIMENTO	2.147,39 €
	MAGGIORAZIONE PER CESSIONE VOLONTARIA	117.711,47 €
	VALORE DEPREZZAMENTO SUP. RESIDUA	2.721,60 €
	INDENNITA' DI OCCUPAZIONE NON FINALIZZATA ALL'ESPROPRIO	101,20 €
	FABBRICATI (STIMA)	27.460,00 €
	INDENNITA' COMPLESSIVA	1.327.256,35 €
	TOTALE ESPROPRI	1.797.062,49 €

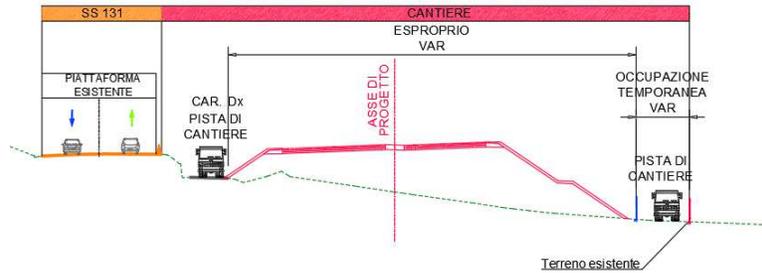
## 14 CANTIERIZZAZIONE

---

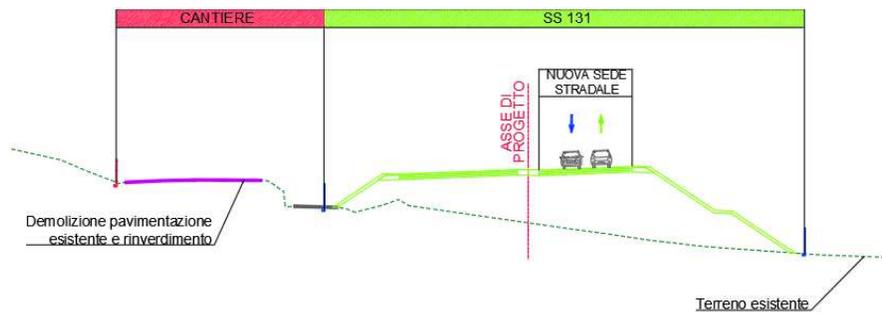
I principi della pianificazione costruttiva sono stati sviluppati soprattutto per limitare il più possibile le interferenze con il traffico ordinario e non impegnare il tracciato ordinario e limitare l'impegno di ulteriori aree rispetto a quelle previste nel progetto.

Il tracciato di progetto si sviluppa secondo le seguenti tipologie:

- **Fuori Sede (F.S.):** la sede stradale di progetto non interferisce con la sede stradale esistente SS131;

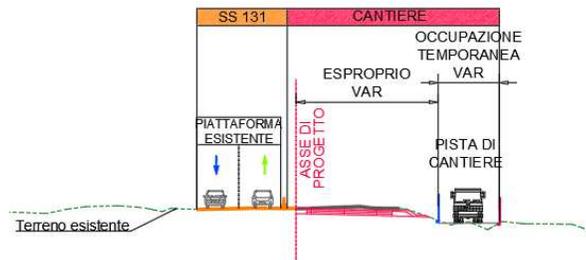


Intervento Fuori Sede (F.S.) – MACROFASE 1 Sezione trasversale tipologica di cantierizzazione

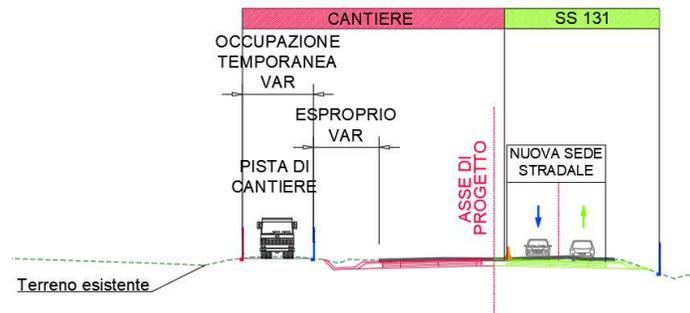


Intervento Fuori Sede (F.S.) – MACROFASE 2 Sezione trasversale tipologica di cantierizzazione

- **Fuori Sede Parziale (F.S.P. DX):** la carreggiata di progetto DX non interferisce con la sede stradale esistente SS131. Quindi viene realizzata in MACROFASE 1 la carreggiata DX e, solo successivamente, in MACROFASE 2, (avendo spostato il traffico in esercizio sulla carreggiata DX di progetto), la carreggiata SX.



Intervento Fuori Sede Parziale (F.S.P.) – MACROFASE 1 - Sezione trasversale tipologica di cantierizzazione



Intervento Fuori Sede Parziale (F.S.P.) – MACROFASE 2 - Sezione trasversale tipologica di cantierizzazione

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

La razionalizzazione della pianificazione costruttiva prevede quindi l'esecuzione dei lavori in 2 MACROFASI principali. In estrema sintesi, e **rimandando al Capitolo 4.1 della Relazione di cantierizzazione "Cronoprogramma dei lavori" per gli approfondimenti in merito**, è possibile schematizzare la fasistica dei lavori come di seguito illustrato:

In **MACROFASE 1** verranno realizzati i lavori non interferenti con la sede stradale esistente SS131 carreggiata SX: verranno quindi realizzati gli interventi **F.S. e F.S.P. DX.**

**In tale macrofase il traffico è attivo sulla SS131 esistente carreggiata SX.**

In **MACROFASE 2** verranno realizzati i lavori sulla carreggiata SX: **F.S.P. SX.**

**In tale macrofase il traffico è attivo su una carreggiata di progetto (degli interventi in F.S. e in F.S.P. DX) realizzati nella macrofase precedente.**

*Nel tratto compreso tra il km 0+760 e il km 1+160 la SS131 esistente risulta interferente con la sede stradale di progetto (carreggiata SX e DX). Sarà quindi necessario in **MACROFASE 0** realizzare una deviazione provvisoria che consenta di mantenere il traffico in esercizio in SX seppur in configurazione temporanea: sarà quindi possibile realizzare in MACROFASE 1 la carreggiata DX di progetto e in MACROFASE 2 la carreggiata SX di progetto.*

*In MACROFASE 0 saranno realizzati anche altri interventi preliminari e propedeutici come la realizzazione di alcuni interventi sugli svincoli. Detti lavori sono caratterizzati dalla possibilità di essere eseguiti senza interferenze o soggezioni all'esercizio stradale esistente.*

#### **14.1 Individuazione e localizzazione delle aree di cantiere**

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico, non soggette a vincolo;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Per l'individuazione delle aree da adibire a cantiere, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- eventuale disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale.

Con riferimento al suddetto ultimo punto, si vuole sottolineare che come si evince dagli elaborati grafici e con particolare riferimento ai quadri sinottici della cantierizzazione, le aree soggette a vincoli e/o tutele da un punto di vista geomorfologico, idraulico, archeologico e urbanistico sono in maniera vasta diffuse nel territorio oggetto di intervento. L'ubicazione delle aree di cantiere è stata fortemente condizionata dal rispetto di dette aree: soprattutto per quanto concerne le aree tecniche comprese tra il km 2+000 e il km 4+000 a servizio dei viadotti e della galleria artificiale che risultano ridotte e in posizione "obbligata".

Per la realizzazione delle opere di progetto, sono state previste le aree di cantiere (per una superficie complessiva circa pari a 65.000mq) indicate nella seguente tabella, distribuite lungo il tracciato, in rispetto ai principi sopra esposti, garantendo complessivamente:

- N.2 Campi Base: ubicati rispettivamente a inizio e fine intervento con accesso da SP68 e da SS597;
- N. 1 Area di Stoccaggio terre: ubicata a inizio intervento con accesso da SP68;
- N.4 Aree Tecniche distribuite lungo il tracciato e in stretta adiacenza alle opere d'arte maggiori, ove possibile (ovvero in rispetto delle vaste aree sottoposte a tutela e vincolo).

ID	TIPO	SEZ	KM	AREA (mq)	SUBCANTIERE
AS	AREA STOCCAGGIO TERRE	26	0+500	5280	T2
CB01	CAMPO BASE	31	0+600	13885	T2
AT01	AREA TECNICA	60	1+180	5430	T3
AT02	AREA TECNICA	76	1+500	9035	T4
AT03	AREA TECNICA	40	2+780	1500	V103
AT04	AREA TECNICA	170	3+380	3600	V104
CB02	CAMPO BASE	210	4+220	20890	T8
AT05	AREA TECNICA	255	5+120	4985	T11

Tabella – Aree di cantiere: campi base, aree tecniche e di stoccaggio terre provenienti dagli scavi.

I Cantieri Base e mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, le aree tecniche, possono essere dismesse rispettivamente appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

Lo stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi sarà effettuato nell'area denominata **AS** di superficie pari a **5280mq**, ubicata in adiacenza al campo base CB01 al km 0+600 e servita dall'arteria stradale SP68.

#### 14.2 Individuazione dei siti di cava e deposito

Al fine di valutare la reperibilità e la disponibilità di risorse esterne adatte per la costruzione dell'opera è stato effettuato un censimento degli attuali siti estrattivi autorizzati ed attivi nelle vicinanze del tracciato.

A tal fine è stato consultato Il Catasto regionale dei giacimenti di cava e Pubblico registro dei titoli minerari (<https://www.regione.sardegna.it/speciali/pianoattivitaestrattive/catastocave>) aggiornando con sopralluoghi e visite le informazioni ricavabili dallo stesso.

La normativa di riferimento della Regione Sardegna, in tema di funzioni e competenze amministrative e per l'esercizio e la sicurezza delle attività estrattive, è la seguente:

- Delibera della Giunta Regionale n. 37/14 del 25/09/2007 - Atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo. Procedura di approvazione del Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE), come modificata dalla Delibera n°47/18 del 20.10.2009.

Partendo dall'elenco dei siti censiti si è provveduto allo sviluppo delle seguenti operazioni:

- ubicazione delle aree di cava;
- reperimenti di dati relativi ai volumi di scavo autorizzati e alle tipologie di materiali prodotti;
- definizione dei poli produttivi adiacenti al tracciato (raggruppamenti di cave) e individuazione dei percorsi cava-cantiere di riferimento.

In particolare, sono state individuate le seguenti cave autorizzate con disponibilità sufficiente a fornire i materiali quantizzati nel bilancio materiali di cava:

- Cava Murineddu – Ditta S.C.S. srl (codice 1162\_C; Comune di Ploaghe (SS));
- Cava Sos Coroneddos – Ditta EREDI MANGHINA SALVATORE srl (codice 001321 - Comune di Codrongianos) (CA);
- Cava Funtanedda Ulumu - Ditta EREDI MANGHINA SALVATORE srl (codice 407\_C; Comune di Ploaghe (SS));
- Cava Santa Giulia – Ditta EREDI MANGHINA S. srl (codice 1289\_C; Comune di Ploaghe (SS));
- Cav Sas Renas –Ditta MAFFEI SARDA SILICATI spa (codice 466\_C, 45\_C; Comune di Ossi (SS)).

Per i materiali non idonei al riutilizzo per la formazione del corpo stradale o in esubero, sono stati censiti i siti autorizzati per lo smaltimento a discarica dei materiali di risulta. (Planimetria con ubicazione cave e discariche **T00CA00CANPL01**).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

### 14.3 Bilancio materie

#### 14.3.1 Volumi Terre scavate

Le valutazioni volumetriche dei materiali provenienti dagli scavi sono state sviluppate in base ai computi metrici di progetto definitivo.

Nella tabella di sintesi seguente, vengono riepilogati i volumi di scavo all'interno del tracciato stradale.

Le volumetrie di produzione sono relative alle opere puntuali di maggior rilievo quali svincoli, piazzali, viadotti.

Le valutazioni comprendono altresì la formazione delle opere di fondazione profonda (pali trivellati di grande diametro), in termini di scavo. Nella tabella sotto riportata sono sintetizzati i volumi di scavo previsti.

Come indicato nella relazione Geotecnica, il progetto prevede uno scavo per scotico di 20 cm e uno strato di bonifica nella realizzazione di tutti i rilevati in progetto, di spessore variabile lungo l'asse stradale in funzione dello spessore delle formazioni alterate affioranti.

Tipologia di scavo	Volumi di scavo in m <sup>3</sup>
Bonifiche rilevati	41.693,52
Scavi per scotico e gradonature	33.080,69
Scavi (sbancamento, fondazioni)	711.893,09
Scavi per pali	18.602,45
<b>Totale materiale da scavo</b>	<b>805.269,74</b>

Dei materiali di risulta derivante dagli scavi, come dettagliato nel paragrafo precedente, sono recuperabili i materiali superficiali di tipo vegetale derivanti dallo scotico, per la realizzazione di tutte le lavorazioni ove è previsto il reimpiego di terreno vegetale (rivestimenti scarpate e fossi di guardia, formazione aiuole e aree verdi, riempimento di cavi, ecc.) ed il materiale per il ritombamento ed il rinterro delle opere d'arte.

Nella tabella di seguito riportata vengono evidenziate sia le quantità di terre recuperabili per impiego come terreno vegetale, sia le quantità per riempimenti, sia quelle per rilevati.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Materiali recuperabili	Volume in m <sup>3</sup>
materiali superficiali di tipo vegetale	<b>25.156,99</b>
materiali per rilevati	<b>270.244,80</b>
Recupero da scavo per riempimenti	<b>264.584,37</b>
<b>Totale materiale recuperabile</b>	<b>559.986,16</b>

La percentuale di materiale recuperato ammonta quindi a **559.986,16 m<sup>3</sup>/805.269,74 m<sup>3</sup>**  
=**70%** La restante parte dei materiali da scavo sarà conferita a discarica.

### 14.3.2 Fabbisogno materiali

Le diverse lavorazioni che presentano un fabbisogno di materiale, sono le seguenti:

- Formazione Rilevati
- Messa in opera terreno vegetale
- Messa in opera materiale arido per ritombamenti

Per materiale da rilevato, impropriamente, si intende il materiale necessario per:

- formare il rilevato stradale,
- sostituire il terreno da bonificare,
- la formazione dei rilevati a tergo delle spalle,
- il rinterro delle fondazioni delle opere d'arte principali e minori con compattamento,
- Il ricoprimento delle opere d'arte senza compattamento e con profilatura della scarpata.

Al terzo punto è previsto l'impiego di terreno vegetale per il ricoprimento delle scarpate, il riempimento delle aiuole e delle aree verdi.

Al quarto punto è previsto la messa in opera del materiale per il ritombamento dei collettori e per il reinterro delle opere d'arte.

Nella tabella di sintesi seguente, vengono riepilogati i volumi del fabbisogno di materiali all'interno del tracciato stradale.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

Fabbisogno Opere	Volumi in m <sup>3</sup>
Rilevati	516.559,35
Terreno vegetale	25.156,99
Sostituzione scotico	26.993,14
Gradonatura	6.087,55
Sostituzione bonifica	41.693,52
Riempimenti	264.584,37

Al fabbisogno si aggiungono i materiali per la realizzazione della pavimentazione stradale. Il dimensionamento della pavimentazione è stato elaborato sulla base di indagini e di rilevamento dei flussi di traffico. In particolare, per quel che concerne il Bilancio Materie, il dimensionamento e la scelta della tipologia di fondazione stradale sono stati fatti sulla base di ipotesi di traffico e di portanza del sottofondo. Per la pavimentazione dell'asse principale e delle rampe di svincolo si è previsto di utilizzare una fondazione stradale di tipo non legato in misto granulare stabilizzato meccanico/granulometrico. Per la realizzazione degli strati di fondazione stradale e del fabbisogno di conglomerato bituminoso per gli strati della pavimentazione (usura, binder, base) vengono sintetizzate nella tabella seguente le quantità previste:

Fabbisogno Opere	Volumi in m <sup>3</sup>
Fondazione misto cementato	25.804,25
Fondazione misto granulare	85.305,28
Base	21.323,30
Binder	11.034,87
Usura	7.106,98

### 14.3.3 Bilancio globale materiali

Il bilancio dei materiali di scavo e di approvvigionamento, dettagliato nei paragrafi precedenti, è stato redatto sulla base dell'analisi delle relative quantità riportate nell'ambito del computo metrico del presente progetto. In particolare, si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

È necessario reperire in cava il fabbisogno di 246.314,55 m<sup>3</sup> di materiale per rilevato.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

A tale approvvigionamento in cava andrà aggiunto il fabbisogno di conglomerato bituminoso per gli strati di usura, binder, base della pavimentazione e di misto granulare stabilizzato per la fondazione stradale sopra riportati.

Per quanto concerne il terreno vegetale, a fronte di un fabbisogno di 25.156,99 m<sup>3</sup>, dagli scavi di scotico sono disponibili i m<sup>3</sup> di materiale superficiale vegetale-humifero necessari, pertanto, non esiste la necessità di sopperire m<sup>3</sup> di terreno vegetale.

Il bilancio finale determina che:

il materiale da portare a discarica proveniente dagli scavi in banco è pari a 245.238,58 m<sup>3</sup>.

Tale quantità si incrementa in volume del 25% dallo scavo in banco allo smosso determinando quindi che i volumi da conferire in discarica saranno pari a 306.604,47 m<sup>3</sup> (245.238,58m<sup>3</sup> x 1,25).

#### 14.4 Cronoprogramma

I lavori in oggetto hanno una durata pari a **1460 g.n.c. (pari a circa 4anni)**.

La fasistica di realizzazione prevede una fase iniziale (**MACROFASE 0**) nella quale verranno eseguite tutte le attività preliminari e propedeutiche relative alla cantierizzazione e a specifiche lavorazioni in corrispondenza dello svincolo SV01 e SV02; la durata è pari a **102 g.n.c.**. **Durante detta macrofase la viabilità in esercizio è su SS131 esistente senza soggezioni e con svincoli esistenti aperti al traffico in configurazione attuale.**

A seguire, la pianificazione costruttiva prevede l'esecuzione dei lavori in 2 MACROFASI principali.

In **MACROFASE 1** verranno realizzati i lavori non interferenti con la sede stradale esistente SS131 carreggiata SX: verranno quindi realizzati gli interventi **F.S. e F.S.P. DX**.

La durata complessiva è pari a **750 g.n.c.**. **La MACROFASE 1 è suddivisa in Fase 0 e Fase 1.**

Nome attività	Durata
<b>MACROFASE 1</b>	<b>750 g</b>
<b>FASE 0</b>	<b>90 g</b>
VIABILITA' IN ESERCIZIO SU CARREGGIATA SX SS131 ESISTENTE (1 CORSIA PER SENSO DI MARCIA)	0 g
<b>FASE 1</b>	<b>660 g</b>
VIABILITA' IN ESERCIZIO: - DAL KM 0+000 AL KM 2+240 SU CARREGGIATA SX ESISTENTE CON UNA CORSIA PER SENSO DI MARCIA; - DAL KM 2+240 AL KM 5+710 SU 2 CORSIE SULLA CARREGGIATA SX E UNA SULLA CARREGGIATA DX	0 g
ATTIVAZIONE CARREGGIATA SX SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	1 g
ATTIVAZIONE SV01 NU, SV01 NE (SOTTOATTRAVERSAMENTO SS131 APERTO IN CONFIGURAZIONE PROVVISORIA)	1 g

Nella **Fase 0**, di durata breve e pari a **90 g.n.c.**, vengono realizzate lavorazioni propedeutiche alla Fase 1.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

In particolare, vengono realizzate parzialmente le sottostrutture della Spalla A DX e della Pila P1 DX del VI04, i cui scavi risultano interferenti con la carreggiata DX esistente; al termine viene ripristinata la carreggiata esistente DX. Inoltre, viene realizzato il muro MS AP E50 DX e il corpo stradale di progetto del tratto T11 DX.

Nome attività	Durata
<b>FASE 0</b>	<b>90 g</b>
<b>VI04: realizzazione parziale sottostrutture SA DX e P1DX, successivo ripristino della carreggiata DX esistente</b>	90 g
<b>T11 FSP DX: da km 4+920 a km 5+710 (+ MS AP E50 DX)</b>	90 g
<b>VIABILITA' IN ESERCIZIO SU CARREGGIATA SX SS131 ESISTENTE (1 CORSIA PER SENSO DI MARCIA)</b>	0 g

**Durante la Fase 0 il traffico in esercizio è su carreggiata SX esistente della SS131, una corsia per senso di marcia (e su deviata provvisoria tra il km 0+760 e il km 1+160).**

Alla Fase 0 segue la **Fase 1**, che consta nell'arco temporale significativo della MACROFASE 1, di durata complessiva pari a **660 g.n.c.**

Nome attività	Durata
<b>FASE 1</b>	<b>660 g</b>
<b>T1 FSP DX: da km 0+000 a km 0+400</b>	18 g
<b>T2 FSP DX: da km 0+400 a km 1+160 (+ MT AP)</b>	217 g
<b>VI01 DX: da km 1+160 a km 1+200</b>	<b>195 g</b>
<b>SV01 NU, SV01 NS parziale, SV01NE (+MS SV01 NE DX)</b>	163 g
<b>SV01: SOTTOATTRAVERSAMENTO SS131 CHIUSO AL TRAFFICO - RAMPE SUD ATTIVE IN CONFIGURAZIONE ESISTENTE</b>	0 g
<b>T3 FSP DX: da km 1+200 a km 1+600</b>	54 g
<b>T4 FSP DX: da km 1+600 a km 1+780</b>	53 g
<b>T5 FSP DX: da km 1+780 a km 2+000</b>	64 g
<b>VI02 DX: da km 2+000 a km 2+240 (SA, P1/P4, SB)</b>	<b>400 g</b>
<b>T6 FSP DX: da km 2+240 a km 2+490 (+ MS AP E22 DX + MT AP)</b>	82 g
<b>VI03 DX: da km 2+490 a km 2+970 (SA-DX, P1/P8, P9-DX, SB-DX) (+ DEV02)</b>	<b>660 g</b>
<b>T7 FSP DX: da km 2+970 a km 3+290 (+MT AP)</b>	31 g
<b>VI04 DX: da km 3+290 a km 3+580 (P2-DX, P3-DX, P4, P5, SB) (+ DEV03)</b>	<b>345 g</b>
<b>GA01 FS: da km 3+580 a km 3+700</b>	<b>310 g</b>
<b>VI05 DX: da km 3+700 a km 3+964 (SA/P3, P4-DX, SB-DX) (+ DEV04 e DEV05)</b>	<b>400 g</b>
<b>T8 FSP DX: da km 3+964 a km 4+400</b>	58 g
<b>T9 FS: da km 4+400 a km 4+546</b>	92 g
<b>VI06 FS: da km 4+546 a km 4+568</b>	<b>326 g</b>
<b>SV02 NU, SV02 NS parziale, SV02 NE (+MS SV02 NE DX), SV02 AS02 completamento</b>	231 g
<b>SV02: CHIUSO AL TRAFFICO (SV02 AS01 ATTIVA)</b>	0 g
<b>T10 FS: da km 4+568 a km 4+920</b>	228 g
<b>VIABILITA' IN ESERCIZIO: - DAL KM 0+000 AL KM 2+240 SU CARREGGIATA SX ESISTENTE CON UNA CORSIA PER SENSO DI MARCIA; - DAL KM 2+240 AL KM 5+710 SU 2 CORSIE SULLA CARREGGIATA SX E UNA SULLA CARREGGIATA DX</b>	0 g
<b>ATTIVAZIONE CARREGGIATA SX SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO</b>	1 g
<b>ATTIVAZIONE SV01 NU, SV01 NE (SOTTOATTRAVERSAMENTO SS131 APERTO IN CONFIGURAZIONE PROVVISORIA)</b>	1 g

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

**Durante la Fase 1 il traffico in esercizio è:**

- **dal km 0+000 al km 2+240 su carreggiata SX esistente (e su deviata provvisoria tra il km 0+760 e il km 1+160) con una corsia attiva per senso di marcia;**
- **dal km 2+240 al km 5+710 su due corsie sulla carreggiata SX esistente e una sulla carreggiata DX esistente.**

In **MACROFASE 2** verranno realizzati i lavori sulla carreggiata SX esistente: **FSP SX**. La durata complessiva è pari a **450 g.n.c.** La **MACROFASE 2** è suddivisa in **Fase 0** e **Fase 1**.

Nome attività	Durata
<b>MACROFASE 2</b>	<b>450 g</b>
<b>FASE 0</b>	<b>56 g</b>
<b>T11 FSP SX: da km 4+920 a km 5+710</b>	56 g
<b>VIABILITA' IN ESERCIZIO SU CARREGGIATA DX IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO (UNA CORSIA PER SENSO DI MARCIA)</b>	0 g
<b>FASE 1</b>	<b>394 g</b>
<b>VIABILITA' IN ESERCIZIO: - DA KM 0+000 AL KM 4+400 SU CARREGGIATA DX DI PROGETTO; - DAL KM 4+400 AL KM 5+710 SU SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO ( 2+2 CORSIE CARREGGIATA DX E SX)</b>	0 g
<b>ATTIVAZIONE SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO</b>	1 g
<b>ATTIVAZIONE SV01 E SV02 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO</b>	1 g

Nella **Fase 0**, di durata breve e pari a **56 g.n.c.**, vengono realizzate lavorazioni propedeutiche alla Fase 1. In particolare, viene completato il Subcantiere T11 lato SX (al fine di aprire il tratto suddetto al traffico su 4 corsie in Fase 1). **Durante la Fase 0 il traffico in esercizio è su carreggiata DX di progetto della SS131, su una corsia per senso di marcia.**

Alla Fase 0 segue la **Fase 1**, che consta nell'arco temporale significativo della MACROFASE 2, di durata complessiva pari a **394 g.n.c.**

Nome attività	Durata
<b>FASE 1</b>	<b>394 g</b>
<b>T1 FSP SX: da km 0+000 a km 0+400</b>	18 g
<b>T2 FSP SX: da km 0+400 a km 0+160 ( + MS AP E08 SX completamento e DEMOLIZIONE DEVIATA PROVVISORIA)</b>	245 g
<b>VI01 SX: da km 1+160 a km 1+200</b>	<b>170 g</b>
<b>SV01 SU (+MS SV01 SU SX), SV01 NS completamento, SV01SE</b>	130 g
<b>SV01: SOTTOATTRAVERSAMENTO SS131 CHIUSO AL TRAFFICO - RAMPE NORD ATTIVE IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO; RAMPE SUD CHIUSE</b>	0 g
<b>ATTIVAZIONE SOTTOATTRAVERSAMENTO SV01 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO</b>	1 g
<b>T3 FSP SX: da km 1+200 a km 1+600</b>	79 g
<b>T4 FSP SX: da km 1+600 a km 1+780</b>	53 g
<b>T5 FSP SX: da km 1+780 a km 2+000</b>	64 g
<b>VI02 SX: da km 2+000 a km 2+240</b>	<b>170 g</b>
<b>T6 FSP SX: da km 2+240 a km 2+490</b>	35 g
<b>VI03 SX: da km 2+490 a km 2+970 (SA-SX, P9-SX, SB SX)</b>	<b>240 g</b>

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

T7 FSP SX: da km 2+970 a km 3+290	31 g
<b>VI04 SX: da km 3+290 a km 3+580 (SA SX, P1 SX, P2 SX, P3 SX)</b>	<b>235 g</b>
GA01 FS: da km 3+580 a km 3+700 (rimozione pavimentazione SS131 esistente e rinverdimento)	10 g
<b>VI05 SX: da km 3+700 a km 3+964 (P4-SX, SB-SX)</b>	<b>180 g</b>
T8 FSP SX: da km 3+964 a km 4+400	58 g
T9 FS: da km 4+400 a km 4+546 (rimozione pavimentazione SS131 esistente e rinverdimento)	10 g
SV02 SU, SV02 SE, SV02 NS completamento	70 g
T10 FS: da km 4+568 a km 4+920 (rimozione pavimentazione SS131 esistente e rinverdimento)	10 g
VIABILITA' IN ESERCIZIO: - DA KM 0+000 AL KM 4+400 SU CARREGGIATA DX DI PROGETTO; - DAL KM 4+400 AL KM 5+710 SU SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO ( 2+2 CORSIE CARREGGIATA DX E SX)	0 g
ATTIVAZIONE SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	1 g
ATTIVAZIONE SV01 E SV02 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	1 g

**Durante la Fase 1 il traffico in esercizio è:**

- **dal km 0+000 al km 4+400 su carreggiata DX di progetto con una corsia attiva per senso di marcia;**
- **dal km 4+400 al km 5+710 su SS131 in configurazione di progetto (carreggiata DX e SX di progetto attiva – 4 corsie complessive).**

In **MACROFASE 3** verranno svolte le attività di chiusura e completamento, le opere a verde, lo smobilizzo dei cantieri e il ripristino dei luoghi in occupazione temporanea nelle condizioni ante-operam.

Nome attività	Durata
<b>MACROFASE 3 - ATTIVITA DI CHIUSURA</b>	<b>16 g</b>
Attività di completamento	10 g
Opere a verde	10 g
Smobilizzo cantieri	10 g
Ripristino luoghi ante-operam	6 g
<b>FLOAT - MARGINE DI FLESSIBILITA' (variazioni della produttività legata alle condizioni climatiche sfavorevoli)</b>	<b>142 g</b>

Al termine della Macrofase 3, si prevede un periodo "Float" che costituisce il margine di flessibilità legato a possibili variazioni di produttività delle lavorazioni e correlate ad eventuali condizioni climatiche sfavorevoli.

Nome attività	Durata
<b>CRONOPROGRAMMA GENERALE</b>	<b>1460 g</b>
<b>MACROFASE 0</b>	<b>102 g</b>
<b>MACROFASE 1</b>	<b>750 g</b>
<b>FASE 0</b>	<b>90 g</b>
VIABILITA' IN ESERCIZIO SU CARREGGIATA SX SS131 ESISTENTE (1 CORSIA PER SENSO DI MARCIA)	0 g
<b>FASE 1</b>	<b>660 g</b>
VIABILITA' IN ESERCIZIO: - DAL KM 0+000 AL KM 2+240 SU CARREGGIATA SX ESISTENTE CON UNA CORSIA PER SENSO DI MARCIA; - DAL KM 2+240 AL KM 5+710 SU 2 CORSIE SULLA CARREGGIATA SX E UNA SULLA CARREGGIATA DX	0 g

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<b>Relazione Tecnica Generale</b>	

ATTIVAZIONE CARREGGIATA SX SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	1 g
ATTIVAZIONE SV01 NU, SV01 NE (SOTTOATTRAVERSAIMENTO SS131 APERTO IN CONFIGURAZIONE PROVVISORIA)	1 g
<b>MACROFASE 2</b>	<b>450 g</b>
<b>FASE 0</b>	<b>56 g</b>
VIABILITA' IN ESERCIZIO SU CARREGGIATA DX IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO (UNA CORSIA PER SENSO DI MARCIA)	0 g
<b>FASE 1</b>	<b>394 g</b>
VIABILITA' IN ESERCIZIO: - DA KM 0+000 AL KM 4+400 SU CARREGGIATA DX DI PROGETTO; - DAL KM 4+400 AL KM 5+710 SU SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO ( 2+2 CORSIE CARREGGIATA DX E SX)	0 g
ATTIVAZIONE SS131 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	1 g
ATTIVAZIONE SV01 E SV02 IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	1 g
<b>MACROFASE 3 - ATTIVITA DI CHIUSURA</b>	<b>16 g</b>
<b>FLOAT - MARGINE DI FLESSIBILITA' (variazioni della produttività legata alle condizioni climatiche sfavorevoli)</b>	<b>142 g</b>

Le Macrofasi sopra descritte sono da intendersi correlate da un legame di serie: ovvero la chiusura della singola macrofase è da ritenersi propedeutica alla successiva.

Si sottolinea che il percorso critico nel cronoprogramma è definito dalle attività legate alla realizzazione delle opere d'arte maggiori. Il numero di squadre, previste per la costruzione di dette strutture, è correlato all'esigenza di equilibrare le durate nella stessa macrofase di subcantieri diversi. La programmazione della costruzione del corpo stradale è organizzata in modo da risultare coerente e congruente con le suddette opere d'arte maggiori.

Per quanto concerne gli svincoli, si prevede la chiusura delle rampe di uscita ed ingresso sul corrispondente lato di avanzamento dei lavori; la programmazione di intervento è tesa al minimizzare il periodo di chiusura delle rampe e dei sottopassi di sottoattraversamento della SS13, sfalsando per quanto possibile, i tempi di cantiere tra lo SV01 e lo SV02.

Al fine di migliorare la leggibilità del cronoprogramma sono stati inseriti i seguenti simboli/ cardini relativi alle informazioni relative al traffico in esercizio e alle attivazioni in configurazione di progetto degli svincoli e dei subcantieri.

◆ Tale simbolo da informazioni relative alla circolazione del traffico in esercizio dall'inizio delle attività del subcantiere in oggetto fino al punto di inserimento dello stesso.

● Tale cardine indica il momento di attivazione in configurazione di progetto del Subcantiere in oggetto.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 15 IMPIANTI TECNOLOGICI

### 15.1 Impianto di illuminazione

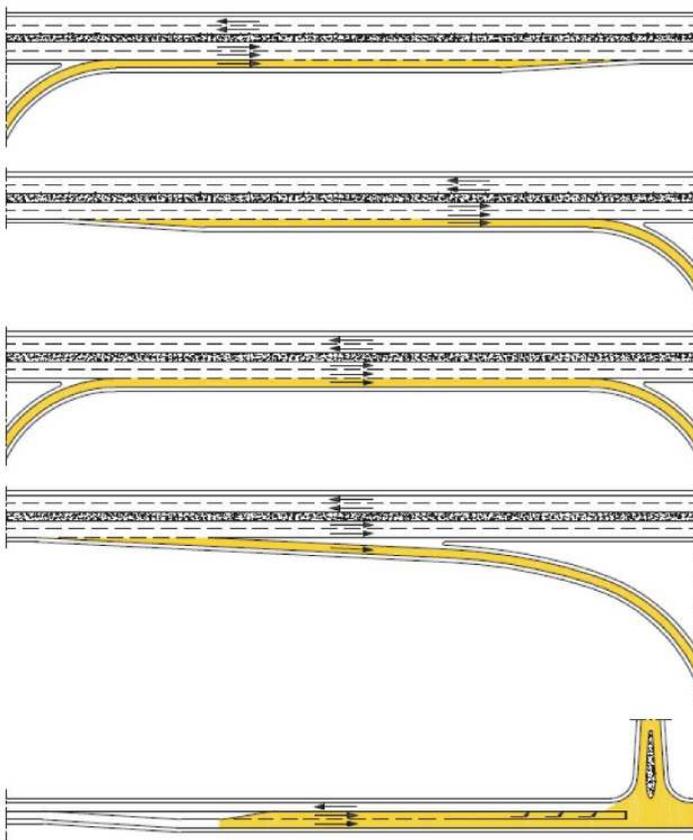
In base al D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" è previsto un impianto di illuminazione in corrispondenza di nodi di tipo 1 e di tipo 2. Pertanto, tutti gli svincoli dell'asse di tipo B verranno illuminati.

Per quanto concerne l'illuminazione diurna dei sottopassi e della galleria, secondo la UNI 11095:2019, si ritiene non necessaria la loro illuminazione a mezzo di luce artificiale.

La classificazione e le prestazioni illuminotecniche di tali impianti di illuminazioni sono state definite tramite le norme UNI 11248:2016 e annesse UNI EN 13201-2-3-4-5.

Secondo le norme suddette le zone studio da prendere in considerazione sono le corsie di entrata, uscita, scambio ed accumulo compresi i tratti di rampa così come riportato nell'immagine a fianco.

Le categorie illuminotecniche di esercizio scaturite dall'analisi dei rischi sono M4 ed M5 nel caso di tratti rettilinei, e categorie C4 e C5 nei casi ove tecnicamente non si possano considerare le luminanze. Come



riportato nei calcoli, con pali di 8m e sbracci di 2,5m con altezza dello stesso pari ad 1m, per un totale di altezza apparecchio rispetto alla carreggiata di 9m, si ottengono interdistanze di 36m nei tratti rettilinei e di 25m-30m nei tratti in curva con raggi di curvatura tra 301m e 45m.

Gli sbracci si rendono necessari data la presenza a i margini delle carreggiate di opere secondarie anche ingombranti, e di distanze operative delle protezioni non minori di 170cn.

Gli apparecchi da utilizzare saranno di tipo a LED (39W) per una massima efficienza con controllo remoto e con ottica di tipo Cut-Off al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.

Le ottiche sono di due tipi, la prima di tipo stretto per i tratti rettilinei e la seconda di tipo medio nei tratti curvilinei.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione Tecnica Generale</i>	

## 15.2 Impianti elettrici

Gli impianti elettrici a servizio dell'impianto di illuminazione sono stati progettati seguendo le indicazioni della Norma CEI 64-8 in generale e in particolare la parte settima (impianto di illuminazione posti all'esterno) e consistono sostanzialmente in:

- - N.2 quadri elettrici (uno per ogni svincolo) corrispondenti a 2 forniture elettriche in BT a 400V trifase, con potenze impegnate dell'ordine di 6 kW;
- - Linee di distribuzione in BT, quadripolari, uscenti dai quadri, con cavi in alluminio ARG16R16 posati in cavidotti interrati;
- - Sistemi di controllo e supervisione dei singoli punti luce mediante onde convogliate (un sistema per ogni svincolo/quadro).

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante l'utilizzo di soli componenti di classe II<sup>^</sup> (a doppio isolamento) e per cui non è previsto un impianto di terra.

La protezione contro le sovracorrenti è realizzata, per ogni circuito, mediante l'utilizzo di interruttori automatici coordinati con la portata dei singoli cavi.

La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante l'utilizzo, per tutti i componenti, di un grado di protezione non inferiore a IP44.

L'intervento prevede anche la realizzazione di un sistema per la comunicazione agli utenti basato su pannelli a messaggio variabile (PMV), interfacciabile tramite sistema RMT alla sala operativa compartimentale, e la realizzazione di una doppia conduttura per energia (con due cavidotti vuoti da 110 mm) e per segnali (triturbo 3x50 mm con fibra ottica) per tutta la tratta.