

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO VIABILITÀ**

**PROGETTO PRELIMINARE DELLA NUOVA STRADA  
TIPO B (4 CORSIE) SASSARI – OLBIA  
(SVINCOLO S.S. 131 BIVIO PLOAGHE – S.S. 597 – S.S. 199)**

**STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE  
AI SENSI DEL D. LGS. 152/06 COSÌ COME MODIFICATO IN BASE AL D.LGS 4/2008**

**VOL. 3**

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

**RELAZIONE TECNICA**

N° PROGETTO: <b>B279.A.001</b>			N° ALLEGATO:		
0	08/08/2008	EMISSIONE	TANCA	TANCA	TROMBINO
1	21/08/2008	REVISIONE	TANCA	TANCA	TROMBINO
2					
3					
4					
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI ELEMENTI TERRITORIALI NELLA FASCIA COINVOLTA DALL'INTERVENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. CRITERI GUIDA DELLE SCELTE PROGETTUALI E COLLOCAZIONE PLANIMETRICA DEL CORPO STRADALE.....</b>	<b>7</b>
<b>4. CRITERI DI SCELTA DEI SITI DI CAVA E DI DISCARICA E REIMPIEGO DEI MATERIALI .....</b>	<b>10</b>
4.1    GENERALITÀ .....	10
4.2    L'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI .....	10
4.3    SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA .....	11
4.4    POSSIBILI REIMPIEGHI DEI MATERIALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI .....	11
<b>5. SELEZIONE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO .....</b>	<b>13</b>
5.1    GENERALITÀ .....	13
5.1.1    Alternative di tracciato.....	14
5.1.1.1    ALTERNATIVA A.....	14
5.1.1.1.1    Tronco 1.....	14
5.1.1.1.2    Tronco 2.....	15
5.1.1.2    Tronco 3.....	15
5.1.1.3    ALTERNATIVA B.....	16
5.1.1.3.1    Tronco 1.....	16
5.1.1.3.2    Tronco 2.....	16
5.1.1.3.3    Tronco 3.....	17
5.1.1.4    ALTERNATIVA C.....	17
5.1.1.4.1    Tronco 1.....	17
5.1.1.4.2    Tronco 2.....	18
5.1.1.4.3    Tronco 3.....	18
5.1.2    Considerazioni di carattere ambientale riguardanti le alternative di tracciato.....	18
5.1.3    ELENCO VARIANTI DI PROGETTO .....	21
<b>6. NATURA DEI SERVIZI OFFERTI E VALUTAZIONE DEL GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA .....</b>	<b>24</b>
<b>7. DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEI CRITERI DI PROGETTO.....</b>	<b>27</b>
7.1    POSSIBILI IMPATTI (SCAVI, RILEVATI, OPERE D'ARTE, TRANSITO VEICOLARE).....	29
7.1.1    Impatto visivo .....	29
7.1.2    Occupazione del suolo.....	29
7.1.3    Accumulo dei materiali (scavati o da rilevato).....	30
7.1.4    Trasporto dei materiali cava – cantiere – discarica.....	30
7.1.5    Utilizzo di materiali da cava.....	30
7.1.6    Utilizzo delle discariche .....	30
7.2    INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE .....	30
<b>8. CARATTERIZZAZIONE QUALI-QUANTITATIVA.....</b>	<b>31</b>
8.1    STIMA DEGLI SCARICHI IDRICI .....	31
8.2    STIMA DEI RIFIUTI PRODOTTI.....	31
8.3    STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA (GAS DI SCARICO E RUMORE).....	32
8.3.1    Inquinamento da gas di scarico.....	32
8.3.2    Inquinamento acustico.....	35
8.4    MODIFICAZIONI AL REGIME DELLE ACQUE.....	39

<b>9.</b>	<b>CRITERI DI CONTENIMENTO E/O MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI ADOTTATI NELLA REDAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>40</b>
9.1	BARRIERE FONOASSORBENTI .....	40
9.2	PAVIMENTAZIONI FONOASSORBENTI.....	41
9.3	OPERE A VERDE.....	42
9.3.1	<i>Inerbimento scarpate</i> .....	42
9.3.2	<i>Stabilizzazione delle scarpate con piante arbustive</i> .....	42
9.3.3	<i>Bordure laterali</i> .....	42
9.3.4	<i>Frangiventi</i> .....	42
9.3.5	<i>Alberature</i> .....	43
9.4	PRESIDI IDRAULICI .....	43
9.5	OPERE DI ATTRAVERSAMENTO.....	43
9.6	MITIGAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO PRODOTTO DAI VIADOTTI.....	43
<b>10.</b>	<b>PREVISIONE DELL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE .....</b>	<b>44</b>
10.1	OPZIONE 1 – REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	44
10.2	OPZIONE 0 – MANCATA REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	44

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha come obiettivo quello di descrivere il progetto in relazione con i principali elementi territoriali della fascia coinvolta dall'intervento ed evidenziare i criteri che hanno guidato le scelte progettuali per l'ottimizzazione della collocazione planimetrica del corpo stradale e delle opere d'arte, così come la scelta della dislocazione delle aree di cantiere in relazione alla posizione dei siti di approvvigionamento o scarica dei materiali di costruzione.

Sarà inoltre valutato il grado di soddisfacimento della domanda, gli impatti che l'opera in progetto determinerà sul paesaggio circostante con la relativa individuazione delle misure atte al contenimento e/o minimizzazione degli stessi, le interferenze con la viabilità esistente al fine di poter fare un confronto riguardo l'evoluzione dell'ambiente nel caso di realizzazione dell'opera o di mancata realizzazione.

## **2. INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI ELEMENTI TERRITORIALI NELLA FASCIA COINVOLTA DALL'INTERVENTO**

Il paesaggio sul quale è previsto l'intervento è caratterizzato dalla presenza del Sito di Importanza Comunitaria della Piana di Ozieri, interamente attraversato sia dalla vecchia che dalla nuova infrastruttura. Successivamente la strada lambisce il SIC del Monte Limbara che coincide con la perimetrazione del Parco Regionale del Limbara.

La parte terminale del tracciato in progetto è invece caratterizzata dalla presenza di aree a maggiore concentrazione antropica per lo più rappresentata da aziende agricole e dalle abitazioni della periferia di Olbia e delle frazioni di Monti.

Facendo un'analisi complessiva della fascia coinvolta dall'intervento, possiamo considerare che in generale non vi sono forme o elementi particolarmente significativi. Il tracciato si sviluppa generalmente su un'ampia valle in cui i rilievi circostanti non sono molto acclivi e comunque quasi mai posti in prossimità del tracciato stradale.

Sono principalmente due gli attraversamenti su valli strette ed incise in particolare, il ponte sulla ferrovia al km 13,5 ed il viadotto sul Rio S. Michele al km 45,1 mentre le zone in cui il tracciato interseca i corsi d'acqua incidenti su zone depresse si raccordano con gli altri settori con un andamento relativamente blando e normalmente privo di elementi morfologicamente significativi.

Sia nell'attuale tracciato che in quello futuro, al km 40(SS 597) e al km 39,5 (SS 199) sono presenti delle trincee che comporteranno maggiori difficoltà nel futuro scavo in quanto in entrambi i casi sono presenti rocce compatte per il cui scavo saranno necessarie tecniche particolari. Le ultime modifiche apportate al progetto in seguito alle risultanze della Conferenza dei Servizi tenutasi a Cagliari il 29.09.2008 hanno portato ad una soluzione a carreggiate separate che prevede di utilizzare l'attuale SS 199 a servizio della direttrice Sassari-Olbia, mentre la carreggiata Olbia-Sassari si sviluppa in variante dal lato Nord in modo da interessare il meno possibile l'area in oggetto (di grande pregio paesaggistico, interessata da una fitta presenza di alberi da sughero e da affioramenti granitici).

La nuova soluzione di tracciato comporta tra l'altro l'eliminazione di due gallerie artificiali previste nel progetto base (km 3+006 ; km 4+760), e l'inserimento di un nuovo viadotto sulla carreggiata Olbia-Sassari (Riu Badu e Monte).

### **3. CRITERI GUIDA DELLE SCELTE PROGETTUALI E COLLOCAZIONE PLANIMETRICA DEL CORPO STRADALE**

La metodologia utilizzata per la elaborazione del progetto preliminare ha previsto, in primo luogo, il confronto di diverse alternative progettuali che ha portato alla scelta del tracciato di cui si è sviluppato uno studio di maggior dettaglio, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Lo studio delle alternative e quello di dettaglio è stato condotto sulla base delle indicazioni contenute nello “Studio di Funzionalità e Documento Preliminare all’avvio della progettazione” redatto dal Compartimento ANAS per la Sardegna nel 2004 nel quale è indicato il corridoio di interesse per lo sviluppo del Progetto Preliminare, è definita la sezione tipo (categoria B – Extraurbana Principale, secondo il D.M. 05/11/2001) che dovrà avere la nuova infrastruttura, e vengono inoltre localizzati gli svincoli esistenti da ristrutturare e quelli di nuova realizzazione

Per quanto attiene il corridoio di interesse per lo sviluppo del Progetto Preliminare il Documento Preliminare alla Progettazione (2004), in base alla situazione esistente, alle proposte progettuali avanzate in passato, ed alle caratteristiche morfologiche del territorio, forniva le seguenti indicazioni:

1. nella prima porzione, fino alla diramazione tra S.S. 597 e S.S. 199, poco prima di Oschiri, il corridoio segue, in linea di massima, la configurazione della strada esistente, scostandosene peraltro in alcuni tratti, rettificandone il tracciato, cosicché si può ipotizzare un adeguamento fuori sede, con impiego della strada esistente a complanare o strada di servizio;
2. nella seconda, il corridoio è impostato sul sedime della strada esistente, cosicché trattasi di adeguamento in sede (raddoppio), con sporadiche correzioni del tracciato per adeguarlo alle nuove prescrizioni di legge.

Il tema progettuale risulta quindi fortemente circoscritto e condizionato dall'impostazione del citato Studio di Funzionalità. In tale situazione, un mero confronto di tracciati – ove questi avessero caratteristiche simili - risulterebbe poco significativo. Questo risulta particolarmente evidente nel tronco fra Oschiri e Monti, dove il corridoio è fortemente vincolato al sedime della strada esistente e dove le alternative si limitano quasi esclusivamente alla scelta del lato su cui effettuare l'allargamento.

Si è quindi interpretato il senso dello “studio delle alternative” fornendo una più ampia gamma di soluzioni, non solo geometriche, ma anche funzionali, in particolare riguardo:

#### Modalità di raddoppio dell'asse.

Può avvenire mediante semplice allargamento della carreggiata esistente, o con affiancamento della nuova sede, o con un nuovo tracciato di variante.

#### Velocità di progetto

La velocità alla quale è possibile percorrere in sicurezza il tracciato dipende dai raggi planimetrici ma anche dalla sezione tipo adottata, in particolare la dimensione della banchina in sinistra.

#### Approccio “funzionale” al sistema viario.

Si sono analizzate le conseguenze dell'intervento sul sistema viario della Regione, in particolare riguardo l'utilizzo dell'attuale Strada Statale.

In caso di allargamento difatti la vecchia sede coincide con la nuova, mentre in caso di affiancamento o variante, può essere riutilizzata in funzione di traffico locale.

#### Strutture

A parità di tracciato, si presentano spesso diverse alternative, in particolare riguardo le possibili opzioni di mantenere l'opera esistente raddoppiandola (utilizzando quindi uno schema simile) oppure di demolirla e ricostruirla secondo criteri diversi.

L'attuale tracciato può essere concettualmente suddiviso in tre tronchi, dalle caratteristiche, e quindi dalle esigenze di intervento, ben differenti.

Si è quindi scelto di procedere allo studio delle alternative separando chiaramente, non solo concettualmente ma anche formalmente, i tre tronchi, dalle caratteristiche, e quindi dalle esigenze di intervento, ben differenti, al fine di fornire soluzioni ed alternative specifiche riguardo ciascuno di essi.

La suddivisione adottata è stata scelta col fine di identificare sezioni di tracciato con caratteristiche omogenee, e utilizzando come “limiti di separazione” dei punti nei quali non vi sono possibili variazioni di tracciato nelle tre alternative, ad esempio per la presenza di uno svincolo.

Lo schema adottato è il seguente:

#### ➤ **TRONCO 1**

dall'inizio dell'intervento, presso Ploaghe, fino alla località Su Campu, esteso per circa 35 km;

➤ **TRONCO 2**

dallo svincolo Oschiri incluso allo svincolo SS199 – Monti escluso. Si tratta della nuova S.S. 597, realizzata in variante alla vecchia statale 199;

➤ **TRONCO 3**

dal bivio di Monti fino allo svincolo con l'aeroporto di Olbia, sulla Olbia-Nuoro.

Per ciascuno tronco sono state studiate tre alternative di tracciato, ed effettuate una serie di considerazioni su possibili sotto-alternative riguardanti le opere d'arte, la sezione tipo, ed altri aspetti.

La soluzione prescelta ed alla base del presente Studio di Impatto Ambientale deriva dalla combinazione ed ottimizzazione delle singole alternative scelte per ciascuno dei tre tronchi, oltre che dalle indicazioni formulate dagli Enti nel corso della citata Conferenza di Servizi.

#### **4. CRITERI DI SCELTA DEI SITI DI CAVA E DI DISCARICA E REIMPIEGO DEI MATERIALI**

##### **4.1 GENERALITÀ**

Durante la fase di realizzazione delle opere in progetto si procederà alla movimentazione dei materiali provenienti in parte dallo sbancamento di alcune aree di intervento che, se non riutilizzabili dovranno essere conferite in discarica, in parte dalla demolizione delle opere d'arte ed in parte dall'approvvigionamento di materiali dalle cave.

In fase progettuale si è provveduto alla pianificazione dell'approvvigionamento e smaltimento dei materiali (con puntuale localizzazione delle cave e delle discariche), e all'individuazione delle aree di cantiere per la realizzazione dell'infrastruttura, compatibilmente con la morfologia del territorio (zone all'incirca pianeggianti o con modeste pendenze, al fine di rendere agevole l'attività di cantiere). Le aree di cantiere individuate sono prossime ai siti dove è prevista la realizzazione o la demolizione delle opere importanti al fine di ridurre i costi di trasporto e limitare al massimo i disagi e l'impatto derivante dall'intenso traffico generato dai mezzi che operano i movimenti terra. Tali aree saranno inoltre facilmente raggiungibili attraverso la viabilità esistente che verrà raccordata con la viabilità di cantiere.

##### **4.2 L'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI**

È stata condotta un'indagine sul territorio mirata all'individuazione di tutte le cave presenti nell'intorno del tracciato di progetto.

Le informazioni ottenute sono state riportate su carta e catalogate secondo il seguente schema:

- Codice identificativo alfa-numerico;

- Denominazione identificativa della cava;
- Comune di appartenenza;
- Denominazione commerciale;
- Materiale;
- Titolare;
- Stato di attività;
- Probabile classificazione tecnica del materiale;
- Indicazione per il potenziale utilizzo (solo per le cave attive).

Nonostante molte delle cave localizzate siano dismesse o in fase di dismissione, quelle attive e quindi potenzialmente sfruttabili sembrano essere sufficienti a garantire i volumi necessari alla realizzazione dell'infrastruttura; non sarà quindi presumibilmente necessario prevedere l'apertura di nuove cave.

#### **4.3 SMALTIMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA**

Analogamente a quanto fatto per le cave sono state individuate alcune aree, già oggetto di attività estrattiva, dove sarà possibile smaltire il materiale inerte non riutilizzabile proveniente dagli scavi e dalle demolizioni. Le informazioni relative alle aree localizzate sono state catalogate secondo il seguente schema:

- Codice identificativo alfa-numerico;
- Denominazione identificativa della cava dismessa;
- Comune di appartenenza;
- Ex denominazione commerciale;
- Materiale di precedente estrazione.

L'utilizzo come discarica di tali aree degradate ed abbandonate potrà inoltre consentirne il recupero ambientale.

#### **4.4 POSSIBILI REIMPIEGHI DEI MATERIALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI**

Dalle analisi svolte è emerso che circa il 70% dei materiali provenienti dalle operazioni di scavo e demolizione potranno essere riutilizzati.

Per poter verificare sia la quantità di materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi e dalle demolizioni derivanti dalla realizzazione del corpo stradale principale, degli svincoli e delle opere minori, sia il fabbisogno di materiali inerti che è necessario approvvigionare da cave sia la quantità di materiali inerti che dovranno essere smaltiti in discarica, è stato fatto un Bilancio dei Movimenti Terra (BMT).

Il BMT è stato sviluppato distinguendo le diverse tipologie di materiali provenienti dalle operazioni di scavo e demolizione necessari per le opere d'arte, al fine di programmare il loro possibile riutilizzo.

Sono state effettuate le seguenti ipotesi di riutilizzo:

- il suolo proveniente dalle operazioni di scavo potrà essere reimpiegato per il ricoprimento delle scarpate dei rilevati e delle trincee e per le altre opere di recupero paesaggistico-ambientale.

- parte delle terre e delle rocce provenienti dalle operazioni di scavo potrà essere riutilizzata nella formazione di rilevati e rinterri;
- la roccia, sempre proveniente da operazioni di scavo, potrà essere utilizzata, previa vagliatura ed eventuale frantumazione, per la realizzazione di pietrisco, ghiaia e sabbia da destinare alla produzione di gabbionate, drenaggi ed eventualmente calcestruzzi;
- le macerie, provenienti dalla demolizione di opere viarie in calcestruzzo e/o muratura potranno essere riutilizzate, previa frantumazione ed asportazione delle parti metalliche, nella realizzazione di rilevati e fondazioni stradali;
- i manti stradali smantellati potranno essere direttamente riciclati per la realizzazione di fondazioni stradali e conglomerati bituminosi (ad eccezione dei binder e manti di usura o drenanti che necessitano di inerti con particolari caratteristiche)

La quasi totalità delle discariche individuate sono, come già evidenziato, delle cave ormai dismesse che verrebbero colmate ottenendo quindi la chiusura ed il risanamento del sito.

## 5. SELEZIONE DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO

### 5.1 GENERALITÀ

Il presente progetto è stato elaborato sulla base delle indicazioni contenute nello “Studio di Funzionalità e Documento Preliminare all’avvio della progettazione” redatto dal Compartimento ANAS per la Sardegna nel 2004. In tale studio viene individuato il corridoio di interesse per lo sviluppo del Progetto Preliminare e viene definita la sezione tipo (categoria B – Extraurbana Principale, secondo il D.M. 05/11/2001) che dovrà avere la nuova infrastruttura. Inoltre, vengono individuati come ubicazione gli svincoli esistenti da ristrutturare e quelli da prevedersi come nuova realizzazione.

Il corridoio individuato lungo l’attuale direttrice Sassari-Olbia, risponde meglio alle esigenze trasportistiche della Regione, configurandosi come il più diretto, più veloce e richiedente il minor costo di investimento.

Nella fase preliminare del presente progetto si è condotto uno studio dedicato alla selezione di tre alternative di tracciato, ricadenti entro il corridoio individuato, che prendono in considerazione diverse possibilità di adeguamento, affiancamento e variante dell’attuale viabilità (S.S. 597 e S.S 199).

Il confronto fra le tre alternative individuate si è svolto mediante analisi multicriteria, prendendo in considerazione i parametri di carattere progettuale (parametri geometrici, funzionali e trasportistici), ambientale (interferenze corsi d’acqua, con aree protette, ecc.) ed elementi di costo.

Dalla citata analisi multicriteria è emerso che la soluzione ottimale è rappresentata dalla Alternativa C per il Tronco 1, dall’ Alternativa A per il Tronco 2 e dall’ Alternativa C per il Tronco 3.

Rimandando alle relazioni specifiche allegate al Progetto Preliminare per i dettagli circa lo svolgimento della comparazione fra le alternative considerate, di seguito si riporta una

descrizione sintetica delle alternative ed un commento circa i relativi principali impatti attesi.

### 5.1.1 Alternative di tracciato

Il tracciato esistente è assolutamente inadeguato agli standard plano-altimetrici richiesti. Pur essendo le pendenze abbastanza modeste, i raggi di curva sono molto bassi (anche 100 m). Vi è inoltre una diffusa viabilità secondaria interferente, con numerose intersezioni a raso.

Il *Documento Preliminare alla Progettazione* ipotizzava difatti per questo tratto “*un adeguamento fuori sede, rettificando il tracciato e prevedendo un impiego della strada esistente a complanare o strada di servizio*”.

Le tre alternative proposte e di seguito descritte, forniscono un quadro di possibili soluzioni d'intervento.

#### 5.1.1.1 ALTERNATIVA A

##### 5.1.1.1.1 *Tronco 1*

Nel primo tratto, per circa 5 km, l'Alternativa “A” di progetto si sviluppa con sezione tipo in allargamento, dal lato Nord, della Strada Statale esistente.

*Il tracciato si discosta quindi dalla SS 597 mantenendosi sempre a Nord della strada attuale, in variante completa o in affiancamento ad essa, fino al Km 20 dove si ritorna ad una sezione tipo in allargamento della strada esistente, questa volta dal lato Sud.*

Dal km 23 al km 28 il tracciato si sviluppa in variante completa, per poi portarsi in allargamento fino alla progressiva di fine intervento.

Sono previste due opere d'arte principali: alla progressiva pk 5+800 una galleria artificiale per sovrappassare la linea ferroviaria, alla progressiva pk 24+400 un viadotto di lunghezza 100 m per l'attraversamento del Riu Mannu. In entrambe le situazioni, è previsto che le opere esistenti conservino la loro funzionalità per la viabilità locale.

L'orografia del territorio attraversato non presenta particolari complessità. La pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 5%.

L'alternativa A è maggiormente “conservativa” rispetto alle altre. La scelta di adeguare allargandola, per quanto possibile, la sede attuale della SS 597, comporta velocità inferiori alla velocità massima di progetto  $V_p=120$  km/h, in quanto l'andamento plano-altimetrico è condizionato dal tracciato esistente.

Le interconnessioni con la viabilità locale, oggi contraddistinte dalla diffusa presenza di intersezioni a raso, sono risolte tramite intersezioni a dislivello.

Per garantire la continuità di esercizio sull'asse Nord/Sud della viabilità locale interferita, sono previste diverse opere di attraversamento (cavalcavia e sottopassi) della viabilità di progetto.

Nei tratti in cui è previsto un allargamento della sede stradale, è necessaria la realizzazione di una nuova viabilità locale per “ricucire” la rete della viabilità esistente e ripristinare gli accessi alle proprietà private.

Nei tratti invece in cui la nuova infrastruttura si sviluppa in variante, la continuità della rete stradale attuale lungo l'asse Est/Ovest è garantita dalla SS 597 che assume la funzione di viabilità locale.

Lo sviluppo complessivo dell'Alternativa A nel Tronco 1 è di 33,6 km.

#### 5.1.1.1.2 Tronco 2

L'Alternativa progettuale "A" consiste nel ripercorrere il tracciato plano-altimetrico della SS 597 per 19 km, applicando sistematicamente la sezione tipo in allargamento della sede attuale.

L'allargamento dell'attuale strada statale è previsto sempre dal lato nord: tale scelta consente di ridurre l'impatto sulle preesistenze e di limitare le interferenze con il traffico in esercizio riducendo la complessità ed il costo dell'intervento, nonché il disagio arrecato durante l'esecuzione dei lavori.

L'orografia del territorio attraversato consente di avere una pendenza longitudinale massima del 4,5%.

E' previsto che le opere d'arte maggiori esistenti conservino la loro funzionalità, in particolare:

- Al km 5+100 (SS 597 km 46+200) è previsto un nuovo viadotto a 3 campate per l'attraversamento del Riu Mannu da realizzarsi a fianco (lato Nord) a quello esistente, che verrà utilizzato per una sola carreggiata.
- Tra il km 10 e il km 11 (SS 597 km 51+800 ; SS 597 km 51+900 Riu Badu Alvures) sono presenti due ponti di luce 33 m di cui è previsto il raddoppio.

#### 5.1.1.2 Tronco 3

L'alternativa "A" prevede quasi esclusivamente un tracciato in adeguamento della strada esistente, con allargamento della carreggiata dal lato Nord.

Solamente tra il Km 9 e il Km 10 la carreggiata Nord si porta in variante per un migliore inserimento planimetrico del tracciato; è previsto in questa tratta l'adeguamento della SS 199 che viene utilizzata come carreggiata Sud.

Fermo restando l'esito delle prove sperimentali sulle strutture, le opere d'arte esistenti, a causa dell'elevato livello di vetustà e delle dimensioni non idonee ad accogliere la nuova piattaforma stradale, in questa fase si ritengono non riutilizzabili. È pertanto necessario considerarne la demolizione e la realizzazione di nuove opere compatibili con la categoria stradale considerata (tipo B - D.M. 05/11/2001).

L'orografia del territorio attraversato presenta alcune situazioni di complessità, e sono previste molte opere d'arte di nuova realizzazione (viadotti, ponti, sottopassi, ecc.). La pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 5%.

L'alternativa "A" è maggiormente "conservativa" rispetto alle altre. Adeguando la sede stradale della SS 199, non è possibile garantire la velocità massima di progetto  $V_p = 120$  km/h per tutto lo sviluppo, poiché l'andamento plano-altimetrico è condizionato dal tracciato esistente.

Le interconnessioni con la viabilità locale sono risolte tramite intersezioni a dislivello. Per garantire la continuità di esercizio sull'asse Nord/Sud della viabilità locale interferita sono previste diverse opere di attraversamento (cavalcavia e sottopassi) della viabilità di progetto. Per la continuità lungo l'asse Est/Ovest della rete stradale esistente è necessario realizzare diversi tratti di viabilità locale complanare alla viabilità di progetto per ripristinare gli accessi alle proprietà private.

Lo sviluppo complessivo dell'Alternativa "A" è di 21,8 km.

### 5.1.1.3 ALTERNATIVA B

#### 5.1.1.3.1 *Tronco 1*

Nei tratti iniziale e finale l'Alternativa progettuale "B", analogamente all'alternativa "A", si mantiene sulla sede stradale esistente di cui è previsto l'allargamento della carreggiata dal lato Nord.

Dopo solo 1 km è previsto l'ampliamento di una curva planimetrica (il raggio viene portato a 2100 m) ed il tracciato si porta in affiancamento a Sud della SS 597.

Al km 5+700 il tracciato interseca la SS 597 portandosi in variante lato Nord ed a km 6+000 sovrappassa la linea ferroviaria mediante una galleria artificiale. Il ponte attuale sopra la ferrovia viene lasciato a servizio della viabilità locale.

L'asse stradale prosegue in variante o in affiancamento alla strada attuale, portandosi alternativamente sul versante Nord e Sud, fino alla progressiva pk 28+000 dove ritorna sulla sede stradale esistente per ricongiungersi al Tronco 2 prima dello svincolo di Oschiri.

Al km 24+400 è previsto l'attraversamento del Riu Mannu mediante un viadotto di lunghezza 100 m. Il viadotto esistente viene lasciato a servizio della viabilità locale.

Anche questa ipotesi progettuale non presenta particolari complessità nell'orografia del territorio attraversato. La pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 6%.

La scelta progettuale di portarsi in variante rispetto all'esistente, o al più di mantenersi in affiancamento, permette un inserimento plano-altimetrico migliore rispetto all'alternativa A. Tale scelta consente di mantenere una velocità di progetto pari alla  $V_{p,max} = 120$  km/h per tutto lo sviluppo del Tronco 1.

Le interconnessioni con la viabilità locale sono risolte tramite intersezioni a dislivello. Per garantire la continuità di servizio sull'asse Nord/Sud della viabilità locale interferita sono previste diverse opere di attraversamento (cavalcavia e sottopassi) della viabilità di progetto. La continuità lungo l'asse Est/Ovest della rete stradale esistente è garantita dalla SS 597 che di fatto si mantiene totalmente in esercizio, con l'esclusione del tratto di fine intervento presso Oschiri dove la SS 597 si ricongiunge alla viabilità attuale.

L'Alternativa B raggiunge complessivamente, con riferimento al Tronco 1, la lunghezza di 33,5 Km.

#### 5.1.1.3.2 *Tronco 2*

L'alternativa "B" segue sostanzialmente gli stessi criteri dell'alternativa "A"; tuttavia, a differenza di questa, che prevede l'adeguamento della viabilità esistente sempre sul lato Nord, tra le pk 3+550 e pk 8+600 l'adeguamento avviene sul lato Sud al fine di:

- a) mantenere in esercizio circa 1,3 km di strada complanare che si sviluppa a Nord parallelamente alla SS 597 tra le pk 6+200 e pk 7+350;
- b) migliorare l'inserimento della nuova sezione stradale rispetto alla trincea esistente tra le pk 8+100 e pk 9+000.

Tale scelta progettuale comporta tuttavia, rispetto all'alternativa A, problematiche relativamente alla gestione del traffico durante l'esecuzione dei lavori e la necessità di realizzare maggiori deviazioni provvisorie della viabilità con conseguenti maggiori costi e maggiore occupazione temporanea dei suoli.

La pendenza longitudinale massima nell'Alternativa B si mantiene al di sotto del 4%.

Analogamente all'alternativa "A", le opere d'arte maggiori esistenti conservano la loro funzionalità per singola carreggiata e vengono "raddoppiate":

- km 5+100 (SS 597 km 46+200) - viadotto a 3 campate per l'attraversamento del Riu

Mannu ;

- km 10+700, km 10+800 (SS 597 km 51+800 ; SS 597 km 51+900 Riu Badu Alvures) – 2 ponti di luce 33 m.

#### 5.1.1.3.3 Tronco 3

Nella parte iniziale il tracciato dell'Alternativa "B" si sviluppa in adeguamento della strada attuale, dapprima dal lato Nord (fino al km 2) poi dal lato Sud. Successivamente, al km 7, il tracciato si porta in variante dal lato Nord, e si mantiene tale fino al km 11. Dal km 11 al km 14+500 si prevede l'allargamento a Nord della strada esistente, e, dopo un tratto in variante di circa 2,5 km, il tracciato si porta in adeguamento lato Sud fino alla fine dell'intervento (km 21+800).

Anche questa ipotesi progettuale presenta alcune complessità nell'orografia del territorio attraversato, per cui si rende necessaria la realizzazione di diverse opere d'arte. La pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 7%.

La scelta progettuale di realizzare alcuni tratti in variante permette di conseguire prestazioni migliori, sotto il profilo funzionale, rispetto all'alternativa "A".

Le interconnessioni con la viabilità locale sono risolte tramite intersezioni a livelli sfalsati. Per garantire la continuità di servizio sull'asse Nord/Sud della viabilità locale interferita sono previste diverse opere di attraversamento (cavalcavia e sottopassi) della viabilità di progetto. La continuità lungo l'asse Est/Ovest della rete stradale esistente è garantita dalla attuale SS199 nei tratti in variante. È necessario realizzare diversi tratti di viabilità locale per "ricucire" la rete stradale esistente.

L'alternativa B si estende complessivamente per una lunghezza di 21,8 km.

#### 5.1.1.4 ALTERNATIVA C

##### 5.1.1.4.1 Tronco 1

Il tracciato dell'alternativa "C" si sviluppa, sin dal tratto iniziale, in affiancamento lato Nord alla SS 597. Fino alla progressiva 13+800 il tracciato si mantiene quasi esclusivamente in affiancamento; segue un tratto in variante fino al km 19+500, quindi un tratto di adeguamento della viabilità esistente fino al km 23+000. L'asse si porta quindi in variante fino al km 28+000 dove ritorna sulla sede stradale esistente, come nelle altre alternative di tracciato, per ricongiungersi al Tronco 2 prima dello svincolo di Oschiri.

L'orografia del territorio attraversato è simile agli altri scenari progettuali e non presenta particolari complessità. La pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 6%.

L'attraversamento della ferrovia e del Riu Mannu è risolto con opere d'arte di nuova realizzazione (rispettivamente galleria artificiale e viadotto di lunghezza 100 m) lasciando le opere esistenti funzionali alla viabilità locale.

La scelta progettuale di mantenersi principalmente in affiancamento o in variante permette di mantenere la velocità di progetto pari alla  $V_{p,max} = 120\text{Km/h}$  per tutto il Tronco. Le interconnessioni con la viabilità locale sono risolte tramite intersezioni a dislivello.

Per garantire la continuità di esercizio sull'asse Nord/Sud della viabilità locale interferita sono previste diverse opere di attraversamento (cavalcavia e sottopassi) della viabilità di progetto. La continuità lungo l'asse Est/Ovest della rete stradale esistente è garantita dalla SS 597 che di fatto si mantiene quasi totalmente in esercizio, con l'esclusione del tratto compreso tra la progressiva pk 19+500 pk 23+000 e del tratto di fine intervento dove si ricongiunge alla viabilità esistente.

L'Alternativa "C" presenta uno sviluppo totale nel Tronco 1 pari a 33,6 Km.

#### 5.1.1.4.2 Tronco 2

Il tracciato dell'alternativa "C" è il meno "conservativo" rispetto agli altri scenari progettuali relativi al Tronco 2.

La scelta di scostarsi dalla SS 597 e portarsi in variante nel tratto compreso tra pk 4+250 e pk 6+550 e nel tratto tra pk 15+120 e pk 16+800 permette un inserimento plano-altimetrico migliore, ottimizzando la distanza di visibilità per l'arresto e di conseguenza la velocità di progetto che su tutto il Tronco 2 risulta pari alla  $V_{p,max} = 120$  Km/h.

L'orografia del territorio attraversato è simile agli altri scenari progettuali, la pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 6%.

Le opere d'arte maggiori esistenti conservano la loro funzionalità a servizio della viabilità locale. E' prevista pertanto la realizzazione di opere d'arte nuove per entrambe le carreggiate:

- km 5+050 - viadotto a 4 campate per l'attraversamento del Riu Mannu (2 impalcati separati);
- km 10+800, km 10+900 – 2 ponti nuovi di luce 33 m (ciascuno con 2 impalcati separati).

#### 5.1.1.4.3 Tronco 3

Il tracciato dell'alternativa "C" si sviluppa quasi esclusivamente in variante, escludendo il tratto iniziale e finale dove è previsto l'adeguamento della carreggiata attuale.

L'orografia del territorio attraversato è simile agli altri scenari progettuali. In aggiunta ai viadotti e ponti previsti anche nelle altre alternative, l'Alternativa "C" contempla la realizzazione di una galleria artificiale tra la pk 4+600 e la pk 4+850. La pendenza longitudinale massima si mantiene al di sotto del 6%.

La scelta progettuale di mantenersi principalmente in variante permette di mantenere per tutto il tronco la velocità di progetto al valore massimo  $V_{p,max} = 120$  Km/h.

Le interconnessioni con la viabilità locale sono risolte tramite intersezioni a livelli sfalsati. Per garantire la continuità di esercizio sull'asse Nord/Sud della viabilità locale interferita sono previste diverse opere di attraversamento (cavalcavia e sottopassi) della viabilità di progetto. La continuità lungo l'asse Est/Ovest della rete stradale esistente è garantita dalla SS199 che di fatto si mantiene quasi totalmente in esercizio e diventa funzionale alla viabilità locale.

Lo sviluppo complessivo dell'Alternativa "C" è di 21,8 km.

In seguito alle indicazioni delle Conferenza di Servizi la parte terminale del Tronco 3 ha subito notevoli modifiche che consistono sostanzialmente nella scelta di allargare la sede stradale esistente dalla progressiva 9+900 (Località Chirialza) sino alla fine del tracciato alla progressiva 21+880.

### 5.1.2 Considerazioni di carattere ambientale riguardanti le alternative di tracciato

La soluzione ottimale del tracciato è stata individuata valutando i costi di realizzazione, la funzionalità geometrica, il livello di servizio garantito dalla nuova infrastruttura e prendendo in considerazione la globalità degli impatti positivi e negativi di ciascuna alternativa sulle componenti ambientali potenzialmente interferite.

Rimandando allo Studio di Prefattibilità per i dettagli circa il confronto fra alternative di tracciato, di seguito si riporta un breve riassunto dei principali impatti attesi a carico delle componenti ambientali dovuti alla realizzazione delle soluzioni alternative progettuali e considerati nell'analisi multicriteria.

Aria e clima: pur non essendoci sostanziali differenze tra i differenti tracciati proposti per i tre tronchi, la realizzazione delle soluzioni B e C (indifferentemente per ciascun tronco considerato) contribuisce in misura maggiore alle emissioni in atmosfera in fase di costruzione. I maggiori quantitativi di sbancamenti e rilevati produrranno, infatti, una conseguente produzione di polveri rispetto alla soluzione A.

Inoltre l'utilizzo maggiore (rispetto all'ipotesi di tracciato della soluzione A) di mezzi di scavo e movimentazione contribuisce all'innalzamento dei valori di Ossido di Carbonio, Ossidi di Azoto e Ossidi di zolfo.

Acqua: il principale parametro preso a riferimento nella determinazione dell'impatto negativo che la realizzazione della nuova infrastruttura genera sull'ambiente idrico è sostanzialmente rappresentato dal numero dei corsi d'acqua attraversati dalle diverse alternative progettuali; l'unica altra valutazione che può avere peso nell'attribuzione dell'impatto è lo sversamento o meno delle acque di prima pioggia, o dell'eventuale sversamento accidentale, in corrispondenza di uno dei corpi idrici che sono stati individuati come sensibili o in corrispondenza dei punti d'acqua più superficiali.

Vista la vicinanza delle tre alternative proposte non vi sono tra le stesse sostanziali differenze.

Il maggiore impatto che la nuova infrastruttura genera è costituito dalla modifica dell'idrografia superficiale che sarà limitato al massimo con la previsione di tutti gli attraversamenti necessari abbinati, in alcuni casi, alla sistemazione idraulica di brevi tratti del corso d'acqua intercettato e all'adeguamento delle sezioni di deflusso. In tale ottica si può vedere la realizzazione della nuova strada in maniera positiva in quanto comporterà il migliore deflusso delle acque, specie in corrispondenza delle criticità censite nel P.A.I. 2004.

Suolo: in merito al confronto delle alternative sulla componente ambientale suolo e sottosuolo, i parametri fondamentali presi in considerazione si riferiscono alla possibilità di sovrapposizione o meno con aree a rischio frana, alle superfici occupate dalla nuova infrastruttura, alla possibilità o meno di sfruttare i materiali scavati connessa con la necessità di materiali da cave di prestito.

Il parametro meno significativo è quello relativo alla presenza di aree a rischio frana: è stata censita una sola criticità, peraltro di piccola entità, nel territorio comunale di Berchidda, intercettata dalle tre alternative progettuali.

In riferimento agli altri aspetti sopra detti, per il Tronco 1, risulta l'alternativa C la più svantaggiosa per la quantità di materiali da approvvigionare e l'alternativa B la più svantaggiosa per superfici al suolo occupate. Per il Tronco 2, l'alternativa A risulta sensibilmente più vantaggiosa nei confronti dei volumi dei materiali da approvvigionare. Per il tronco 3, l'alternativa B risulta la meno vantaggiosa, mentre l'alternativa A e C appaiono paragonabili.

Flora e fauna: il parametro che dal punto di vista della vegetazione e della flora è da prendere a riferimento nella assegnazione di diversi livelli di impatto negativo indotto dalla

realizzazione della nuova infrastruttura è senza dubbio, oltre alla particolare attenzione nel contenere al massimo le interferenze con gli importanti ecosistemi presenti (SIC), la frammentazione dei terreni e delle aziende agricole che spesso rappresentano le uniche attività produttive locali e quindi a forte valenza socio economica.

I tre tracciati sono abbastanza simili e pertanto non presentano differenze significative rispetto alle criticità ambientali.

Anche nei confronti della componente fauna non si rilevano particolari differenze nella valutazione dell'una o dell'altra soluzione; tutte comporteranno una ulteriore frammentazione del territorio e un conseguente *effetto barriera* da limitare al massimo.

Rumore e vibrazioni: a seguito delle considerazioni fatte è stato possibile definire una classificazione di massima degli impatti per i vari tronchi.

I fattori tenuti in considerazione sono stati: la vicinanza con recettori sensibili, l'attraversamento dell'area S.I.C., e l'impatto durante la fase di cantiere.

Per le considerazioni esposte i diversi tracciati non presentano rispetto ai primi due parametri delle differenze sostanziali; diversamente è da tenere presente che i tracciati B e C riprendono in misura minore il tracciato della strada esistente. Questo fatto comporterà in fase di realizzazione dell'opera sicuramente un maggior inquinamento acustico dovuto all'uso di macchine e mezzi con caratteristiche impattanti dal punto di vista rumore sull'ambiente circostante.

Paesaggio: nella valutazione del paesaggio i parametri presi a riferimento sono stati nell'ordine:

- Lunghezza in metri di ponti e viadotti
- Numero di sovrappassi e cavalcavia
- Estensione in metri dei muri di contenimento ( $h > 5m$ )
- Estensione in metri in cui il progetto prevede l'adeguamento della strada esistente
- Estensione in metri in cui il progetto prevede l'affiancamento alla strada esistente
- Estensione in metri in cui il progetto prevede la variante completa
- Presenza o meno di zone protette

Il primo parametro preso in esame dà una immediata misura di quanto le opere d'arte maggiori incidano sul paesaggio; è evidente che l'alternativa alla realizzazione di un viadotto è rappresentata da rilevati molto ingombranti che hanno ripercussioni peggiori dell'opera d'arte in termini di maggiore visibilità e di maggiore occupazione del suolo.

Le altre opere che sono paesaggisticamente rilevanti sono i sovrappassi e i cavalcavia indicati numericamente in quanto la sezione stradale è da ritenersi praticamente costante.

Dato il notevole impatto visivo generato dai muri di sostegno si è ritenuto opportuno dare una misura dell'estensione degli stessi.

L'analisi di confronto della componente paesaggio non poteva prescindere dalla tipologia di tracciato; si è quindi scelto di rappresentare numericamente l'estensione delle diverse tipologie di cui si dà una sommaria descrizione dei vantaggi e svantaggi che ciascuna di esse comporta:

Adeguamento strada esistente: ha il vantaggio di implicare una minore movimentazione dei materiali e una minore occupazione dei suoli a fronte di una più difficoltosa cantierabilità e viabilità alternativa in fase di realizzazione dell'opera; dal punto di vista della sicurezza e del livello di servizio in fase di realizzazione è quella che presenta i maggiori svantaggi.

Affiancamento alla strada esistente: implica il mantenimento della strada attuale con la funzione di viabilità locale con la conseguente migliore cantierabilità dell'opera a fronte di maggiori movimenti terra e occupazione del suolo.

Variante: ha gli stessi vantaggi e svantaggi dell'affiancamento in variante con la sola differenza di implicare l'isolamento di superfici maggiori che possono in genere essere sfruttate al contrario delle piccole superfici intercluse nella soluzione in affiancamento.

In ultimo è parso opportuno evidenziare la prossimità o meno con aree di particolare pregio ambientale, aspetto che, per quanto importante, non sarà discriminante in considerazione della vicinanza delle tre alternative.

Mediando i vari fattori d'impatto sopra elencati, risulta che l'alternativa B comporta impatti comunque minori per tutti e tre i Tronchi, rispetto alle alternative A e C. Anche nei confronti di potenziali interferenze con presenze archeologiche, l'alternativa B risulta la meno impattante.

L'analisi dei potenziali impatti sulle componenti ambientali non ha tuttavia portato all'identificazione di un'alternativa nettamente migliore rispetto alle altre, ma ha concorso all'analisi multicriteria per giungere alla determinazione della soluzione ottimale.

### **5.1.3 ELENCO VARIANTI DI PROGETTO**

Si elencano di seguito le modifiche del progetto, a seguito della C.D.S. svoltasi a Cagliari in data 29 Settembre 2008, che determinano potenziali significative variazioni del S.I.A.:

#### **TRONCO 1**

##### **• Lotto 1**

- Variazione andamento altimetrico in conseguenza della modifica dello svincolo SV.2-Ozieri (Lotto 2). Le modifiche introdotte nello svincolo di Ozieri implicano l'innalzamento della livelletta di progetto anche nella tratta terminale del primo Lotto (da Km 10+850 a fine Lotto).

##### **• Lotto 2**

- Modifica dello svincolo di Ozieri (SV.2). Viene proposto uno schema di svincolo "a trombetta" con cavalcavia al Km 12+500 ca. per collegare la viabilità di progetto alla SS 597 e da questa alla strada provinciale per Chilivani-Ozieri, che, per effetto della traslazione dello svincolo verso Ovest, devono essere deviate localmente verso Sud.

##### **• Lotto 3**

- Inserimento di un nuovo svincolo per Tula in corrispondenza del bivio attuale (SS 597 Km 31 ca. E' stato inserito lo svincolo 4A – Tula che prevede uno schema di intersezione a quattro braccia con cavalcavia sulla viabilità principale, incroci a raso sulla strada di gerarchia inferiore e con rampe su due soli quadranti (con collocazione dissimmetrica). Dal lato Nord è stata prevista, inoltre, una rotonda

per ricollegare la SS 597 che, nello schema futuro, rimarrà con valenza di traffico locale. Per migliorare la funzionalità della tratta interessata allo svincolo è stato avvicinato il tracciato di progetto alla SS 597.

- Eliminazione dello svincolo previsto al Km 25+000 ca. e prolungamento del cavalcavia. Lo svincolo viene eliminato e sostituito con un cavalcavia secondo le richieste del proprietario dell'azienda agricola ubicata nell'area (manufatto unico di scavalco delle 4 corsie e della SS 597 che viene lasciata nella sede attuale).

## TRONCO 2

Non si sono rilevate modifiche tali da determinare potenziali significativi variazioni del S.I.A. relativamente alle componenti in esame.

## TRONCO 3

### • Lotto 6

- Carreggiate separate tra gli svincoli di Monti (SV.10) e di Monti-Telti (SV.11) (Km 1+400 - Km 4+300 di progetto) – Adeguamento piattaforma esistente dal km 4+300 a fine lotto. Pertanto è stata studiata una soluzione a carreggiate separate che prevede di utilizzare l'attuale SS 199 a servizio della direttrice Sassari-Olbia, mentre la carreggiata Olbia-Sassari si sviluppa in variante dal lato Nord in modo da interessare il meno possibile l'area in oggetto. Nella tratta successiva, da km 4+300 a fine lotto (km 6+100), è previsto l'allargamento della piattaforma esistente. La nuova soluzione di tracciato comporta tra l'altro l'eliminazione di due gallerie artificiali previste nel progetto base (km 3+006 ; km 4+760), e l'inserimento di un nuovo viadotto sulla carreggiata Olbia-Sassari (Riu Badu e Monte).
- Modifica dello svincolo di Monti-Telti (SV.11) in prossimità dello stabilimento Liquigas

### • Lotto 7

- Adeguamento piattaforma esistente da località "Chirialza" a fine lotto. E' stata studiata una soluzione di tracciato in adeguamento della piattaforma esistente a partire dalla località denominata "Chirialza" (Km 9+400 ca., dopo il viadotto sul Rio S. Michele) fino al termine del lotto (Km 13+100). L'allargamento della piattaforma esistente determina la necessità di realizzare una viabilità secondaria parallela alla 4 corsie per garantire il mantenimento dei collegamenti di carattere locale.

### • Lotto 8

- Adeguamento piattaforma esistente. E' stata studiata una soluzione di tracciato che prevede di adeguare la piattaforma esistente per l'intero sviluppo del lotto (ad eccezione di una sola curva al km 17+500 ca. di cui viene incrementato il raggio). L'allargamento della piattaforma esistente determina la necessità di realizzare, ove non già presente, una viabilità secondaria parallela alle 4 corsie per garantire il mantenimento dei collegamenti di carattere locale. La nuova soluzione consente di mantenere nella posizione attuale, come richiesto, i due svincoli di Su Canale-Enas al Km 13+150 e di Borgo Enas-Stazione al km 15+700 adeguandone le attuali

rampe così da ripristinare tutti i collegamenti.

## **6. NATURA DEI SERVIZI OFFERTI E VALUTAZIONE DEL GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA**

L'intervento oggetto del presente Studio è fortemente voluto dalle comunità locali in considerazione delle pessime condizioni di sicurezza ed esercizio dell'infrastruttura che, oltre a costituire un freno allo sviluppo economico e sociale (tempi di percorrenza e caratteristiche plano-altimetriche non in linea con gli standards che competono ad una infrastruttura primaria), implicano un grave bilancio in termini di elevata incidentalità spesso associata ad eventi mortali.

L'intervento in progetto si propone di riqualificare l'attuale infrastruttura come strada extraurbana principale, con due carreggiate per senso di marcia separate da spartitraffico centrale (in conformità alle norme geometriche e funzionali di cui al D.M. 5.11.2001) con intervallo di velocità di progetto compreso tra i 70 e i 120 km/h.

La rispondenza della nuova SS-Olbia alle più volte citate norme geometriche, da rispettare nella progettazione stradale, fornisce notevoli garanzie di sicurezza nell'esercizio dell'infrastruttura derivanti dalla scelta di un opportuno andamento planoaltimetrico strettamente connesso alla visibilità ed alla velocità di progetto individuata per i diversi tratti.

In sintesi ad ogni raggio di curva planimetrico corrisponde una precisa velocità di percorrenza "di sicurezza" (che garantisce di arrestare il veicolo nello spazio necessario). Oltre ai raggi si valutano altri parametri come la larghezza della banchina, che modifica la distanza di visuale, e la pendenza longitudinale, che influenza la distanza di arresto.

Per una strada extraurbana principale di tipo B, senza allargamenti della banchina, e per pendenza pari a zero, la norma porta ai seguenti valori di raggio e velocità corrispondente:

R (m)	V (km/h)
750	90
1150	100
1525	110
2200	120

Ad ogni scelta di tracciato (in termini di raggi planimetrici) corrisponde quindi un certo insieme di velocità “compatibili” associate alle curve che lo compongono, e quindi l’esigenza o meno di porre un limite di velocità su alcune tratte, nonché considerazioni sulla sicurezza (frequenti e bruschi cambiamenti di velocità di progetto costituiscono un decremento della sicurezza di marcia).

Tutti questi aspetti contribuiscono notevolmente all’incremento della sicurezza di esercizio dell’opera in oggetto, specie se rapportata alla pessima geometria che contraddistingue l’attuale strada resa, come detto, ancora più pericolosa dalla presenza di frequenti intersezioni a raso.

I citati aspetti costituiscono quindi un considerevole beneficio che, nel tempo, sarà tradotto nella presumibile riduzione di incidenti in genere ed in particolare di quelli con conseguenze mortali.

Un altro indiscutibile beneficio sarà rappresentato dal positivo impatto economico e sociale derivante dalla riduzione dei tempi di percorrenza che, di fatto, faciliterà i collegamenti dei piccoli centri insistenti sull’infrastruttura con i maggiori poli di attrazione di Sassari ed Olbia. Si pone inoltre in evidenza che, essendo la Sardegna una regione in cui la gran parte dei trasporti commerciali avviene su gomma, indiscutibili benefici verranno apportati alle numerose attività produttive distribuite lungo l’asse viario (industriali, artigianali ed agropastorali).

Come già precedentemente detto all’ipotesi di ammodernare la sede esistente, allargandone la carreggiata ed adeguandone le caratteristiche geometriche, si è preferito ove possibile l’ipotesi di realizzare una nuova sede stradale, in affiancamento o in variante, aggiungendo un nuovo ramo alla rete stradale e creando di conseguenza una serie di nuovi nodi principali che creeranno un collegamento fra il nuovo asse e la esistente viabilità secondaria, e nello stesso tempo una reciproca interconnessione fra il nuovo e il vecchio asse, il quale a sua volta manterrà tutti i suoi nodi con le viabilità locali.

In definitiva, si otterrà così un sistema costituito da due corridoi vagamente paralleli, uno, quello nuovo, con funzione di trasporto veloce, ed uno, quello vecchio, con funzione di traffico locale e di raccolta-distribuzione.

A tal proposito è importante segnalare che in molte parti di Italia alla destinazione a traffico locale di vecchie statali è stata data la caratterizzazione di percorsi turistici, ambientali od enogastronomici, consentendo quindi anche una valorizzazione e sviluppo di questi settori nell’area. Considerando la forte vocazione turistica della regione, il pregio ambientale del territorio e la presenza di una consolidata tradizione enogastronomica, la possibilità di avere un percorso dedicato a ciò e svincolato dalla direttrice di traffico pesante appare fortemente auspicabile.

Per tutti questi motivi si è posta particolare attenzione a mantenere la continuità della vecchia viabilità ponendo attenzione ai seguenti aspetti:

- ricucire i segmenti e le tratte della attuale statale che verrebbero abbandonati in conseguenza della realizzazione di una nuova sede;
- riconnettere questi elementi ad altri percorsi stradali già presenti nel corridoio, in particolare la ex SS 109 di Monti
- mantenere caratteristiche plano-altimetriche confrontabili con le attuali, senza brusche discontinuità, realizzando quindi un tracciato continuo anche dal punto di vista geometrico.

## **7. DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEI CRITERI DI PROGETTO**

Come già precedentemente detto il tracciato è stato suddiviso in tre tronchi con caratteristiche omogenee per ciascuno dei quali sono state valutate almeno tre alternative ed effettuate una serie di considerazioni su possibili sotto-alternative.

Successivamente è stato adottato il metodo dell'analisi multi-criteria attraverso il quale è stato possibile assegnare differenti pesi e punteggi ai vari impatti determinati dalla realizzazione di ciascuna delle alternative progettuali esaminate, consentendo in questo modo un confronto omogeneo tra le diverse alternative individuate.

Tutti gli elementi di valutazione considerati sono stati quindi riuniti in modo organico al fine di pervenire ad un giudizio completo sulle varie alternative e di estrarre la soluzione complessivamente migliore per il progetto in esame.

I criteri di valutazione alla base dell'analisi, qui di seguito riportati, sono stati determinati sulla base degli obiettivi politici del progetto, derivanti dalla decisione dell'Amministrazione Regionale di potenziare il collegamento stradale trasversale interno tra Sassari e Olbia, attraverso l'adeguamento a strada di scorrimento dell'attuale strada statale (SS 597 – SS 199):

- La nuova infrastruttura dovrebbe rispondere all'aumentata domanda di trasporto in termini sia di volumi di traffico smaltibili sia di livello di servizio offerto. In altre parole, la soluzione progettuale proposta dovrà risultare efficace nell'offrire una maggiore capacità di trasporto ad un livello di servizio superiore e con un grado di sicurezza maggiore rispetto alla situazione attuale. Inoltre essa dovrà garantire un'adeguata funzionalità dell'asse infrastrutturale nell'ambito del suo contesto territoriale e trasportistico, e dovrà arrecare il minor disagio possibile al traffico durante la sua realizzazione. Questi obiettivi sono tradotti nel criterio dell'efficienza trasportistica;

- La nuova infrastruttura dovrebbe essere progettata in modo tale da ottimizzare le risorse finanziarie disponibili, garantendo quindi la massima efficienza economica dell'investimento. Questo obiettivo è tradotto nel criterio economico;
- La nuova infrastruttura dovrebbe preservare il più possibile i beni naturali e culturali del territorio attraversato. Tale obiettivo comprende la conservazione del paesaggio, delle risorse idriche, delle aree protette, dei beni archeologici, nonché l'esigenza di minimizzare l'occupazione e lo sfruttamento del suolo. Esso trova riscontro nel criterio ambientale;

Ciascuno dei criteri sopra descritti è stato espresso attraverso il valore di alcuni parametri adeguati a rappresentare l'impatto associato alle diverse alternative progettuali.

Efficienza trasportistica:

- geometria del tracciato
- impatto sul traffico durante la fase di cantiere;
- funzionalità dell'asse nell'ambito del contesto territoriale e trasportistico.

Criterio economico:

- costo di realizzazione dell'intervento

Criterio ambientale:

- atmosfera
- ambiente idrico
- suolo e sottosuolo
- vegetazione, ecosistemi
- rumore e vibrazioni
- paesaggio
- archeologia.

È stato quindi definito il sistema per l'assegnazione del punteggio. La matrice multi-criteria presenta la misura relativa dei vari parametri, ottenuta attraverso l'assegnazione di un valore assoluto a determinati indicatori con riferimento a ciascun tracciato alternativo esaminato.

Al fine di ottenere valori numerici confrontabili per i diversi criteri, è stata stabilita una scala di punteggio normalizzata: i valori assoluti iniziali degli indicatori sono stati ricalcolati in modo da ottenere una distribuzione dei valori da 1 (minimo impatto) a 4 (massimo impatto).

I valori relativi degli indicatori sono stati moltiplicati per un coefficiente atto a rappresentarne l'importanza ("peso") nell'ambito della valutazione e, quindi, sommati con riferimento a ciascun parametro.

Sommando i punteggi relativi ai parametri si è ottenuto, per ciascuna alternativa, il giudizio relativo al criterio in esame (trasportistico, economico, ambientale).

La valutazione riferita ai diversi criteri costituisce la base per il giudizio complessivo finale sulle alternative studiate. I pesi assegnati ai diversi criteri dovrebbero tener conto degli obiettivi strategici del Committente; essi sono stati definiti dai progettisti sulla base delle specificità del tema studiato

Dagli studi condotti è emerso che sotto il profilo ambientale ed economico non vi sono significativi scostamenti tra le alternative studiate. D'altro canto, è stato possibile individuare sensibili variazioni nelle performance tra le diverse alternative sotto il profilo trasportistico, con riguardo agli aspetti geometrici del tracciato, all'impatto sul traffico durante la fase di cantiere, ed alla funzionalità dell'asse nell'ambito del contesto territoriale e trasportistico.

In base a tale considerazione si è scelto di assegnare ai diversi criteri i seguenti pesi:

- criterio trasportistico           60%
- criterio ambientale             30%
- criterio economico             10%

I risultati finali del confronto sono riportati nelle seguenti tabelle ed evidenziano che:

- Nel Tronco 1 l'alternativa migliore è la C
- Nel Tronco 2 l'alternativa migliore è la A.
- Nel Tronco 3 l'alternativa migliore è la C con l'ulteriore ottimizzazione di adottare l'alternativa A solo negli ultimi km (dal km 17 circa fino a fine intervento), in quanto ciò consente di ottemperare alle richieste del Comune di Olbia, di ridurre l'impatto nei confronti dell'archeologia, nonché di diminuire i costi.

## **7.1       POSSIBILI IMPATTI (SCAVI, RILEVATI, OPERE D'ARTE, TRANSITO VEICOLARE)**

### **7.1.1     Impatto visivo**

Per quanto concerne la percezione visiva di chi osserverà l'arteria, considerato che la nuova strada è in buona parte in sovrapposizione e/o in affiancamento alla viabilità esistente, anche se la nuova arteria avrà una piattaforma di maggiori dimensioni, l'impatto visivo sarà del tutto assimilabile a quello attuale salvo la percezione di un maggior volume occupato.

Visto che i tratti in variante sono molto limitati come numero e come estensione, anche in tali situazioni non vi saranno impatti visivi particolarmente negativi.

L'impatto visuale prodotto dai nuovi viadotti infine potrebbe essere attenuato collocando, lungo tutto lo sviluppo delle travi degli impalcati, delle carenature in alluminio o altro materiale leggero che consentano la completa schermatura delle travi, del guardrail e delle ringhiere con conseguente percezione di un unico elemento che conferirà alla struttura una maggiore eleganza. Le carenature da utilizzare di colore pastello, saranno di volta in volta tali da garantire la perfetta armonizzazione con il paesaggio circostante

### **7.1.2     Occupazione del suolo**

Per quanto riguarda l'occupazione del suolo delle aree di cantiere non si può non tenere conto dell'impatto negativo che implica anche se, essendo circoscritto alla fase di realizzazione dell'opera, si può considerare un impatto modestamente negativo; lo stesso

impatto è peraltro attenuato dalla buona distribuzione ipotizzata per le aree di cantiere che ne limita il numero e l'estensione.

### **7.1.3 Accumulo dei materiali (scavati o da rilevato)**

L'impatto negativo che l'accumulo dei materiali nelle aree di cantiere può essere sensibilmente ridotto minimizzando i tempi di accumulo e provvedendo a bagnare e/o coprire con teli gli stessi materiali.

### **7.1.4 Trasporto dei materiali cava – cantiere – discarica**

L'impatto connesso al trasporto dei materiali è senza dubbio negativo ma anch'esso contenuto dalla buona distribuzione spaziale scelta per i cantieri e dall'ipotetico uso di mezzi di trasporto idonei a contenere l'emissione di polveri lungo il percorso.

### **7.1.5 Utilizzo di materiali da cava**

La notevole esigenza di apporto di nuovi materiali implica l'utilizzo delle cave esistenti che, tuttavia, sembrano essere sufficienti a garantire i volumi necessari alla realizzazione dell'infrastruttura, senza quindi implicare l'apertura di nuove cave.

### **7.1.6 Utilizzo delle discariche**

La necessità di conferire in discarica i materiali di risulta implica un impatto positivo in considerazione del fatto che tutte le discariche individuate sono delle cave ormai dismesse che verrebbero colmate ottenendo quindi la chiusura e il risanamento del sito.

## **7.2 INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE**

Vanno certamente prese in considerazione tutte le problematiche legate ai disagi che verranno prodotti in fase di realizzazione della nuova sede stradale.

Il principale vantaggio del tracciato prescelto è di poter mantenere per il traffico locale, laddove possibile, l'attuale sede stradale e di mantenerne la continuità longitudinale lungo tutto il tronco configurando una viabilità locale continua e più o meno parallela al nuovo corridoio, interconnessa frequentemente a questo in corrispondenza degli svincoli e dotata di buone caratteristiche geometriche (in considerazione del declassamento effetto della realizzazione della nuova infrastruttura).

Un altro importante vantaggio conseguito dalla scelta operata è quello connesso con le opere d'arte, in quanto un tracciato previsto in affiancamento consente di realizzare *ex novo* le nuove opere senza interferire su quelle esistenti. Infatti si realizzerà la nuova sede stradale mantenendo il traffico in esercizio sul tracciato esistente e, solo dopo l'apertura della nuova sede stradale, si procederà alla demolizione o al cambiamento di destinazione, come viabilità locale, della vecchia statale.

## **8. CARATTERIZZAZIONE QUALI-QUANTITATIVA**

### **8.1 STIMA DEGLI SCARICHI IDRICI**

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma prevede l'impiego di: fossi di guardia, embrici, cunette alla francese e canalette grigliate e collettori di diametro variabile.

La determinazione delle portate è stata eseguita assumendo i seguenti tempi di ritorno:

- opere deputate al drenaggio della piattaforma principale Tr 25 anni;
- fossi rivestiti Tr 50 anni;
- opere deputate al drenaggio della piattaforma delle strade interferenti Tr10 anni;

Per la determinazione delle portate di progetto è stato fatto riferimento a quanto riportato nella relazione idrologica del presente progetto, a cui si rimanda per ulteriori dettagli, mentre per il calcolo delle portate è stato utilizzato il metodo cinematica razionale. La capacità di smaltimento dei diversi sistemi è stata valutata mediante la formula di Chezy.

In sintesi sono state puntualmente dimensionate tutte le opere di smaltimento delle acque di piattaforma e, nelle parti di tracciato ritenute sensibili, sono stati predisposti i presidi idraulici di trattamento delle acque di prima pioggia.

### **8.2 STIMA DEI RIFIUTI PRODOTTI**

Il progetto preliminare prevede una stima puntuale delle quantità di materiali in gioco intesi come scavi, riporti e demolizioni. Ipotizzando una percentuale di riutilizzo dei materiali scavati si è pervenuti alla determinazione dei quantitativi di materiali di risulta da conferire in discarica.

A queste considerazioni vanno aggiunte quelle che stimano i quantitativi di rifiuti prodotti in fase di cantierizzazione.

Per una più approfondita trattazione dell'argomento si rimanda al Volume 13 (Quadro di Riferimento Ambientale – Cantierizzazione).

### 8.3 STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA (GAS DI SCARICO E RUMORE)

#### 8.3.1 Inquinamento da gas di scarico

Sulla base dei dati progettuali, si è provveduto alla formulazione di plausibili ipotesi relative alle attività di cantiere (scenari di traffico di mezzi d'opera, tipologie delle lavorazioni e mezzi impiegati, tempi di lavorazione, ecc.) necessari alla valutazione degli impatti mediante simulazioni modellistiche.

Durante la fase di cantiere si prevede l'apertura di sette cantieri principali intervallati con una cadenza di circa 10 km di distanza. Le aree individuate sono facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente e pertanto si prevede solo la realizzazione di limitati tronchi di piste di cantiere all'interno delle aree stesse.

In funzione dell'ubicazione dei cantieri, si sono preliminarmente individuate le cave per l'approvvigionamento dei terreni e le discariche per lo stoccaggio finale dei materiali di risulta. I siti di cava e discarica sono stati pertanto scelti in base alle disponibilità di volumi ancora in concessione (volumi terre da approvvigionare e volumi rifiuti da stoccare) ed alla vicinanza con i cantieri, al fine di limitare al massimo i disagi e l'impatto derivante dall'intenso traffico generato dai mezzi d'opera.

Il calcolo per la stima quantitativa delle emissioni su base annua in fase di cantiere è stato effettuato considerando come scenario di riferimento il 2010 e sulla base delle ipotesi di organizzazione di cantiere di seguito riportate:

- i sette cantieri principali saranno contemporaneamente operativi;
- il tempo di realizzazione dell'intera opera è pari a 18 mesi;
- non si prevedono spostamenti di materiali da cantiere a cantiere;
- i cantieri lavorano su 3 turni giornalieri;
- i cantieri si distinguono in
  - cantieri principali: stabilmente ubicati lungo il tracciato di progetto in corrispondenza delle progressive sopra riportate. Tali cantieri sono situati per lo più ove si prevede la realizzazione di importanti opere e/o demolizioni;
  - cantieri operativi: localizzati lungo il tracciato, finalizzati alla realizzazione di un particolare gruppo di opere di competenza, utilizzati per deposito materiali (ove e se previsto) e con finalità di supportare il fronte di avanzamento dei lavori.

nei cantieri sono presumibilmente operativi i seguenti mezzi d'opera:

#### Cantieri principali:

n°	tipologia
183	Camion in cantiere
77	Escavatori, pale caricatori e terne
16	Autobotti
23	Autogrù telescopica (40-20 t)

18	Compressori
16	Gruppi elettrogeni
32	Mezzi per il trasporto collettivo
16	Camion per trasporto bitume

Cantieri operativi:

n°	tipologia
16	Rulli compressori vibranti
16	Motograder
23	Autogrù telescopica (100-40 t)
16	Impianti di cantiere, trivelle e/o battipalo per formazione pali e micropali
18	Motocompressori
28	Macchinari vari da demolizione
9	Vibrofinitrice
14	Fresa a testa rotante
84	Autobetoniere
21	Pompe per Calcestruzzo

Per la stima del numero di transiti dei mezzi d'opera da/verso i siti di cava e discarica si è supposto quanto segue:

- i transiti dal cantiere principale verso i siti di cava e discarica sono limitati ai primi 14 mesi di lavorazione e distribuiti in modo omogeneo su 8 ore diurne (periodo di lavorazione) per 5 giorni lavorativi a settimana (250 giorni lavorativi complessivi);
- i transiti verso le cave e le discariche avvengono in contemporanea durante il periodo di lavorazione;
- i viaggi da/verso i siti di cava e discarica sono distribuiti omogeneamente durante tutto il periodo di lavorazione;
- ogni mezzo d'opera ha una capacità di trasporto pari a 18 – 20 m<sup>3</sup> di materiale;
- nel caso in cui una cava/discarica è a servizio di due o più cantieri, si ipotizza di dividere equamente per i cantieri interessati i volumi di materiale da approvvigionare e/o da stoccare.

Le simulazioni e le stime effettuate sono state effettuate considerando i soli cantieri principali e in particolare si è scelto di effettuarle per tre cantieri (3, 5 e 7) in quanto risultano quelli più critici per la presenza di ricettori sensibili:

- ✓ TRONCO 1 - cantiere 3 al km 24
- ✓ TRONCO 2 - cantiere 5 al km 16,300
- ✓ TRONCO 3 - cantiere 7 al km 15,300

In particolare sono state fatte le seguenti stime relative all'impatto sulla qualità dell'aria dovute alle emissioni di:

- inquinanti gassosi dai motori dei mezzi pesanti in transito verso le aree di cava e discarica
- di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi di cantiere

- di polveri da movimento di terra;
- di polveri dovute al transito dei mezzi in cantiere.

Per ciò che riguarda **l'inquinamento dovuto ai mezzi pesanti in transito** verso le aree di cava e discarica dall'analisi fatta risulta che gli impatti dal transito dei mezzi appaiono caratterizzati da scarsa significatività. In particolare è opportuno evidenziare che relativamente a tutti e tre i cantieri i valori di concentrazione massimi si aggirano per l'NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> intorno all'unità e pertanto poco significativi.

**La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere** è stata effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, NO<sub>x</sub>, Polveri) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia. Moltiplicando il fattore di emissione per il numero di mezzi presenti in cantiere a cui tale fattore si riferisce e ripetendo l'operazione per tutte le tipologie di mezzi si ottiene una stima delle emissioni prodotte dal cantiere

Prevedendo che l'esecuzione dei lavori richiederà all'incirca 18 mesi, il calcolo delle emissioni è stato effettuato ipotizzando, cautelativamente, l'operatività simultanea del 100% dei mezzi

Si noti che tali emissioni saranno concentrate in un periodo temporale limitato e si verificheranno all'interno dell'area di cantiere, inserito in un contesto industriale. Pertanto si prevede che le ricadute siano assolutamente accettabili e pertanto l'impatto associato è ritenuto di lieve entità e comunque reversibile. Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, come misura di contenimento e mitigazione da adottare si prevede di non tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si opererà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

La **produzione di polveri in cantiere** è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori. A livello generale, per tutta la fase di costruzione dell'opera, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale o polveri nel periodo estivo che inevitabilmente si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

La produzione di polveri imputabile ai movimenti terra è stata quindi effettuata a partire da fattori di emissione standard desumibili da letteratura (US EPA, AP42) dai quali è stato possibile dedurre una stima dell'emissione di polveri per tonnellata di materiale movimentato.

L'emissione da movimento terra per i tre cantieri 3, 5 e 7 è stata stimata rispettivamente pari a circa 20198,8 kg/mese, 19698,9 kg/mese e 22436,2 kg/mese. Dividendo l'emissione per l'area (pari a circa 19604 mq, 19071 mq e 23291 mq) si ottiene una stima di polveri da attività di movimento terre pari a circa 1,03 kg/m<sup>2</sup>/mese, 1,03 kg/m<sup>2</sup>/mese e 0,96 kg/m<sup>2</sup>/mese.

Allo stato attuale della progettazione non è stato possibile effettuare una quantificazione di dettaglio dei trasporti in fase di cantiere. Si è proceduto, quindi, ad una stima di massima e cautelativa basata sull'esperienza nella realizzazione di simili opere, assumendo, come riferimento per il calcolo delle emissioni, un valore massimo di 231 mezzi/giorno.

Supponendo una percorrenza media giornaliera nei pressi dell'area di interesse (l'area di cantiere) di circa 2 km si può stimare l'emissione massima mensile di polveri dovute a movimentazione pari a 21,9 kg/mese. Dividendo l'emissione per l'area (pari a circa 19604 mq, 19071 mq e 23291 mq) risulta rispettivamente per ogni cantiere un'emissione di 0,0011 kg/mq/mese, 0,0011 kg/mq/mese e 0,00094 kg/mq/mese. Sommando il contributo della

movimentazione dei terreni e quello del traffico pesante, la massima emissione specifica di polveri risulta pari a circa:

- 1,0311 kg/mq/mese per il cantiere 3,
- 1,0311 kg/mq/mese per il cantiere 5 e
- 0,96 kg/mq/mese per il cantiere 7.

A conclusione delle valutazioni condotte, si noti che le emissioni di polveri durante la costruzione risultano concentrate in un periodo di tempo limitato.

L'impatto associato, a carattere temporaneo, è inoltre di modesta entità come dimostrato dalle valutazioni sopra riportate e, comunque, reversibile.

In considerazione del fatto che l'area di cantiere sarà distante da aree residenziali o da zone sede di intensa attività antropica, non sono previste criticità tali da richiedere l'uso di particolari precauzioni oltre alle usuali accortezze.

Tuttavia le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione, di seguito descritte.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate nelle aree di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura sistematica delle piste e delle aree di cantiere
- lavaggio delle gomme degli automezzi;
- bagnatura del terreno nelle aree di cava e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

(riferimento al vol 13. cantierizzazione)

### **8.3.2 Inquinamento acustico**

Per il controllo dei livelli sonori indotti nell'ambiente nella fase dei lavori di costruzione dell'intervento in oggetto, sono stati presi in considerazione i seguenti dispositivi di legge:

- D.P.C.M. 01/03/1991 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- L. 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 sulla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" a cui fa riferimento anche la Classificazione acustica del Comune di Roma;
- D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262: "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
- D.M.A. 24 luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I – Parte b del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno".

Si è provveduto alla caratterizzazione acustica di ciascuna delle sorgenti puntuali (macchinari) e lineari (traffico dei mezzi d'opera) connesse alle attività previste presso i 3 cantieri principali considerati:

- TRONCO 1 cantiere al km 24,000;
- TRONCO 2 cantiere al Km 16,300;
- TRONCO 3 cantiere al Km 15,300;

Definendo per ciascuna sorgente a maggiore rumorosità la potenza sonora emessa; i corrispondenti valori sono stati desunti da letteratura tecnica o dallo stesso data base fornito con il modello Mithra adottato per le simulazioni modellistiche (vedi per una descrizione del modello il volume QRA – Rumore e vibrazioni).

Si riporta di seguito l'elenco delle sorgenti sonore puntuali, con la relativa potenza sonora, previste nei cantieri principali e considerate nel modello di simulazione per la valutazione dell'impatto acustico indotto nei confronti dei ricettori prossimi alle aree di cantiere:

- Escavatore:  $L_w = 96,6$  dB(A)
- Pala meccanica:  $L_w = 102,1$  dB(A)
- Passaggio di macchine da cantiere (camion, autobotti, mezzi per il trasporto collettivo):  
 $L_w = 83,2$  dB(A)
- Compressore:  $L_w = 83,6$  dB(A)
- Autogru:  $L_w = 111,4$  dB(A)

Le 5 sorgenti puntuali sono state ubicate nella zona baricentrica delle aree di cantiere prese in esame ad un'altezza da terra pari a 1,5 m; si è inoltre considerato un funzionamento continuo e contemporaneo di tutte le sorgenti puntuali durante la giornata lavorativa che si estende anche nelle ore notturne.

Per quanto riguarda il volume di traffico dei mezzi d'opera afferenti ai cantieri considerati nel solo periodo diurno, si è fatto riferimento alle tabelle (vedi paragrafo 2.2.2 - Ipotesi calcolo) riportanti il flusso orario dei mezzi stimato dai siti di cava e ai siti di scarica; la velocità assunta per tali mezzi è stata di 50 km/h.

In particolare le arterie stradali (sorgenti lineari) inserite nelle simulazioni modellistiche hanno riguardato i tratti di strada percorsi dai mezzi d'opera in prossimità dei cantieri principali fino ad una distanza tale in cui presumibilmente si esaurisce il contributo della rumorosità indotta dalle sorgenti puntuali; si è voluto considerare in tal modo un'area intorno ai cantieri in cui gli effetti dell'emissione sonora congiunta delle sorgenti puntuali e di quelle lineari risultasse maggiore.

Le planimetrie delle 3 aree di cantiere oggetto delle simulazioni modellistiche con indicata l'ubicazione delle sorgenti considerate sono riportate nell'Appendice 4 del Volume QRA – Rumore e vibrazioni.

I risultati (livelli di emissione) delle simulazioni effettuate nei tre cantieri considerati maggiormente significati ai fini di una valutazione dell'impatto acustico durante la realizzazione dell'opera sono riportati nell'Appendice 5 del Volume QRA – Rumore e vibrazioni.

Nella tabella sottostante si evidenziano solo i casi più critici riscontrati nelle zone di cantiere nel periodo diurno e nel periodo notturno, quest'ultimo caratterizzato dall'assenza di sorgenti lineari (mezzi d'opera) esterne all'area di cantiere.

Oltre al livello di emissione stimato nelle simulazioni (colonna 3), si riporta il livello del rumore residuo stimato a partire dai rilevamenti fonometrici effettuati (vedi Appendice 3 del Volume QRA – Rumore e vibrazioni) in prossimità delle aree in esame (colonna 2), il

livello del rumore ambientale (colonna 4, somma del rumore residuo e del rumore indotto dalle sorgenti di cantiere) e i limiti di legge in base alla classe acustica individuata (colonna 5) (vedi anche la planimetria della Bozza di zonizzazione acustica).

Le aree di cantiere e la fascia di territorio immediatamente adiacente ad esse per i tre cantieri esaminati rientrano nella classe acustica III con valori limite di emissione pari a 55 dBA diurno e 45 dBA notturno e livelli limite assoluti di immissione pari a 60 dBA diurno e 50 dBA notturno.

RICETTORE Tronco e progressiva	RUMORE RESIDUO	RUMORE INDOTTO NELLA FASE DI CANTIERE (sorgenti puntuali e lineari)	RUMORE AMBIENTALE	Valori limite di emissione e di immissione vigenti nel periodo diurno
R 1 T1 Km 24	70	57,8	70,2	55/60
R 11 T1 Km 24	70	57,6	70,2	55/60
R12 T1 Km 24	50	54,2	55,6	55/60
R 1 T2 Km 16,3	53	64,3	64,6	55/60
R 3 T2 Km 16,3	55	55,9	58,4	55/60
R 24 T3 Km 15,3	52	62,6	62,9	55/60

**Livelli di rumore (in dBA) maggiormente critici stimati e calcolati in corrispondenza dei ricettori limitrofi le aree di cantiere e confronto con i limiti vigenti nel periodo diurno**

RICETTORE Tronco e cantiere	RUMORE RESIDUO	RUMORE INDOTTO NELLA FASE DI CANTIERE (solo sorgenti puntuali)	RUMORE AMBIENTALE	Limiti di emissione e di immissione vigenti nel periodo notturno
R 1 T1 Km 24	68	51,9	68,1	45/50
R 11 T1 Km 24	68	55,6	68,2	45/50
R12 T1 Km 24	48	53,6	54,6	45/50
R 2 T2 Km 16,3	50	43,5	50,8	45/50
R 3 T2 Km 16,3	52	55,1	56,8	45/50
R 24 T3 Km 15,3	49	62,3	62,5	45/50

**Livelli di rumore (in dBA) maggiormente critici stimati e calcolati in corrispondenza dei ricettori limitrofi le aree di cantiere e confronto con i limiti vigenti nel periodo notturno**

In base ai risultati delle tabelle sopra riportate e rappresentativi delle situazioni maggiormente impattanti emerse in prossimità dei ricettori limitrofi le aree e la viabilità di cantiere considerate, si possono esprimere le seguenti considerazioni conclusive:

- in prossimità delle aree/ricettori immediatamente limitrofe la viabilità principale (strada statale esistente) si riscontra un preesistente superamento dei limiti riferiti alla classe acustica III; allontanandosi dalla statale si riscontra invece un progressivo generale rispetto dei limiti della classe III;
- per quanto riguarda i livelli di emissione stimati in corrispondenza dei ricettori connessi alle lavorazioni di cantiere sia per il periodo diurno sia per quello notturno si riscontra nelle situazioni più critiche esaminate un generale superamento dei valori limiti (55 dBA diurno e 45 dBA notturno) senza mai superare i 65 dBA;
- si sottolinea come i ricettori R1, R11 e R12 limitrofi al cantiere del tronco 1 posto al km 24 del tracciato di progetto, attualmente costituiscono dei fabbricati agricoli non stabilmente abitati il che ridimensiona l'impatto arrecato dal limitrofo cantiere previsto; stesso discorso vale per i ricettori R1, R2 e R3 limitrofi al cantiere del tronco 2 posto al km 16,3;
- per quanto riguarda il cantiere del tronco 3 posto al km 15,3 si rilevano i maggiori impatti dal momento che soprattutto a nord e ad est di questo sorgono degli edifici stabilmente abitati (di cui il ricettore R24 è rappresentativo) a poca distanza dall'area di cantiere e peraltro ubicati in posizione rialzata rispetto ad esso con conseguente difficoltà a poter efficacemente intervenire mediante barriere antirumore (ponendole ad esempio sul perimetro del cantiere).

Per quanto riguarda i cantieri operativi, che non sono stati oggetto nel presente studio di simulazioni modellistiche, si prevedono anche in questo caso impatti di una certa significatività in prossimità dei ricettori e delle aree maggiormente abitate che sorgono in adiacenza al tracciato di progetto ma, a differenza dei cantieri principali, la rumorosità connessa ai lavori del fronte di avanzamento della strada sarà limitata a pochi giorni ridimensionando in parte il disturbo arrecato.

Le valutazioni fin qui effettuate scaturiscono da plausibili ipotesi di cantierizzazione formulate sulla base dei dati forniti dal progettista inerenti la fase preliminare del progetto; risulta quindi sicuramente opportuno nel momento in cui si raggiungerà un livello di maggiore dettaglio nell'ambito delle previste attività di cantiere (nelle fasi più avanzate della progettazione) eseguire un dettagliato studio di impatto da rumore per verificare/aggiornare i risultati e le considerazioni riportate nel presente Studio.

Di seguito si riportano ugualmente delle indicazioni in merito ad alcune misure mitigatrici che potranno essere adottate nella fase di cantierizzazione dell'opera.

Durante la fase di cantiere, al fine di limitare la rumorosità connessa alle lavorazioni maggiormente critiche previste sia nei cantieri principali sia in quelli operativi per quanto riguarda l'impatto sul fattore ambientale rumore, sarebbe raccomandabile, in particolare nelle ore notturne in cui si prevedono attività e in cui i livelli limiti risultano maggiormente restrittivi:

- utilizzare per quanto possibile macchinari a bassa emissione sonora e comunque con caratteristiche acustiche conformi alla normativa nazionale vigente;
- limitare il funzionamento continuo e contemporaneo dei macchinari maggiormente rumorosi e comunque nell'area del sedime di cantiere più vicina ai ricettori;

- prevedere schermature acustiche mobili fonoassorbenti intorno ai punti di lavorazione puntuali a maggiore rumorosità;
- predisporre nelle fasi maggiormente critiche un'opportuna campagna di monitoraggio al fine di poter prontamente intervenire in occasione di situazioni di forte impatto.

Si rammenta comunque come le ipotesi sostenute nella valutazione d'impatto acustico nelle aree di cantiere si possono ritenere conservative in quanto riferite a scenari di lavorazione maggiormente critici (contemporaneità di funzionamento di macchinari ad alta rumorosità all'interno della stessa area, massima emissione e durata temporale continuativa di tali operazioni nell'arco della giornata lavorativa).

Infine, oltre alle raccomandazioni elencate sarebbe opportuno, in seguito ai risultati ottenuti e alla presenza di ricettori sensibili all'impatto acustico (vedi in particolare il tronco 3 cantiere posto al km 15,3), come prevede la stessa normativa nazionale e regionale in merito, prima dell'inizio dei lavori richiedere al Sindaco del Comune di competenza, un'autorizzazione in deroga per il superamento dei limiti di legge; tale richiesta dovrebbe riguardare un periodo temporale limitato a pochi giorni per i cantieri operativi su fronte di avanzamento lavori in corrispondenza di più ricettori sensibili, mentre dovrebbe essere esteso a tutta la durata dei lavori (18 mesi) per i cantieri principali risultati più impattanti.

#### **8.4 MODIFICAZIONI AL REGIME DELLE ACQUE**

Il principale parametro preso a riferimento nella determinazione dell'impatto negativo che la realizzazione della nuova infrastruttura genera sull'ambiente idrico è sostanzialmente rappresentato dal numero dei corsi d'acqua attraversati.

Le modifiche all'idrografia superficiale saranno limitate al massimo con la previsione che tutti gli attraversamenti necessari saranno abbinati, in alcuni casi, alla sistemazione idraulica di brevi tratti del corso d'acqua intercettato e all'adeguamento delle sezioni di deflusso.

In tale ottica si può vedere la realizzazione della nuova strada in maniera positiva in quanto comporterà il migliore deflusso delle acque, specie in corrispondenza delle criticità censite nel P.A.I. 2004.

## 9. CRITERI DI CONTENIMENTO E/O MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI ADOTTATI NELLA REDAZIONE DEL PROGETTO

Individuata quella che rappresenta la migliore alternativa progettuale, sulla base dell'esame dei prevedibili effetti della realizzazione dell'opera si sono individuate le misure di mitigazione e compensazione ambientale che è opportuno adottare al fine di contenere l'impatto negativo.

Contribuirà comunque alla compensazione degli impatti negativi dell'esercizio dell'opera un buon piano di manutenzione dell'opera stessa che preveda la regolare pulizia della strada e delle piazzole di sosta e la manutenzione delle opere a verde previste, soprattutto in corrispondenza dell'emergenza ambientale rappresentata dal più volte citato Sito di Importanza Comunitaria

Gli altri aspetti connessi alla mitigazione sono variabili per ciascuna componente ambientale ma sinteticamente consistono in:

- uso di asfalti drenanti fonoassorbenti e di barriere al rumore per il contenimento delle propagazioni sonore;
- rinverdimento delle scarpate e piantumazione di arbusti;
- predisposizione per buona parte del tracciato dei presidi idraulici di trattamento delle acque di prima pioggia a protezione degli acquiferi e dei punti idrici da tutelare;
- eventuale incremento delle opere di attraversamento laddove se ne riscontrasse l'esigenza per consentire il regolare deflusso delle acque superficiali o per contenere l'effetto barriera per le specie animali.

### 9.1 BARRIERE FONOASSORBENTI

Le barriere previste sono del tipo in legno dell'altezza in prevalenza di 2 metri e dello spessore minimo di 12 cm, composte di due pannelli in legno, uno nella parte anteriore e uno nella parte posteriore dello spessore rispettivamente di 2 e 2.5 cm. Il materiale

fonoassorbente presente all'interno della struttura sarà composto da due strati distinti, uno separato dal pannello anteriore e l'altro, sulla parte anteriore, sarà contenuto all'interno di un tessuto protettivo. In merito alle caratteristiche fonoassorbenti che le barriere previste dovranno possedere si è ragionato in termini di Insertion Loss (IL, perdita per inserzione della barriera), che andrà determinata sulla base dei diversi parametri che partecipano al fenomeno dell'abbattimento sonoro (distanza, temperatura, ecc.), si è cautelativamente previsto un valore pari a 10 dB.

Per quanto riguarda la barriera prevista al Tronco 3 prog. km 11+820, posta a protezione del ricettore R78 e altri, potrà essere realizzata anche mediante galleria artificiale di pari lunghezza, in funzione delle esigenze di progetto che dovessero emergere nelle successive fasi progettuali o in corso dell'istruttoria di approvazione.

L'effetto di mitigazione dell'impatto "rumore" appare evidente in considerazione della mancanza di barriere fonoassorbenti sulla strada attuale che sarà declassata a viabilità locale con un livello di traffico sensibilmente inferiore a quello odierno, e quindi con un livello di inserimento sonoro nell'ambiente sensibilmente inferiore a quello attuale. La tipologia delle barriere proposte appare, tra le varie disponibili, quella che garantisce il miglior inserimento nell'ambiente circostante.

Per una dettagliata illustrazione delle tipologie di barriere fonoassorbenti previste si rimanda inoltre all'apposito elaborato grafico nel Quadro di riferimento progettuale (Sezioni tipo interventi di mitigazione ambientale).

## **9.2 PAVIMENTAZIONI FONOASSORBENTI**

Le strutture porose, dette anche a tessitura negativa, permettono di smaltire i veli d'acqua al loro interno in caso di pioggia, e quindi assicurano l'aderenza necessaria, generando però rumore ridotto, in quanto la loro superficie tende ad essere liscia; la loro struttura di tipo alveolare, inoltre, assorbe parzialmente anche gli altri rumori dei veicoli.

La presenza di vuoti, poi, riduce notevolmente lo spruzzo dell'acqua di pioggia da parte delle ruote, che su altri tipi di pavimentazione riduce la visibilità in modo pericoloso.

Per tutte queste caratteristiche, quindi, le pavimentazioni di questo tipo vengono denominate pavimentazioni in conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente (C.D.F.).

L'effetto globale della pavimentazione drenante è riconducibile ad una attenuazione per fonoassorbimento, effettuata in primo luogo sul rumore generato da tutte le sorgenti, e riflesso più volte fra scocca e superficie stradale, ed in secondo luogo sulla via di propagazione sorgente/ricettore.

I manti di usura fonoassorbenti costituiscono il primo gradino di intervento per il contenimento del rumore, in quanto:

- il rapporto benefici/costi (nell'ambito della resa sonora garantita: 3-4 dB) è sensibilmente migliore del rapporto benefici/costi caratteristico delle barriere acustiche;
- detta pavimentazione offre consistenti ulteriori vantaggi nei confronti della sicurezza di marcia dei veicoli;
- detti manti non determinano impatti aggiuntivi sul paesaggio.

Per le succitate ragioni la strategia di contenimento delle emissioni sonore ha privilegiato l'impiego dei manti drenanti per poi passare alla previsione di barriere acustiche solo nei casi in cui l'effetto dei manti drenanti non fosse ritenuto sufficiente al rispetto dei limiti di legge.

### **9.3 OPERE A VERDE**

Al fine di contenere l'inevitabile impatto visivo e paesaggistico derivante dalla realizzazione della nuova infrastruttura sono stati previsti interventi di mitigazione mediante l'impiego di specie arboree consone con lo stato attuale degli ecosistemi. In particolare si riportano qui di seguito gli interventi previsti (per una approfondita trattazione si rimanda alla relazione tecnica del Vol. 8 - Flora e Fauna).

#### **9.3.1 Inerbimento scarpate**

Nella prima fascia a diretto contatto con la carreggiata stradale si prevede l'inerbimento con piante erbacee tipo medicago al fine di garantire la stabilità del terreno; la scelta della specie è determinata dall'alta capacità di resistenza alla lunga siccità estiva data da un apparato radicale fittonante. Verrà in tal modo garantita la presenza di bordi stradali rinverditi anche durante la stagione estiva.

#### **9.3.2 Stabilizzazione delle scarpate con piante arbustive**

Le specie vegetali arbustive caratteristiche della macchia mediterranea (mirto, lentischio, corbezzolo) verranno impiegate per la sistemazione della seconda fascia delle scarpate, verranno effettuati degli scassi a buca con creazione di idonee contro conche per la captazione delle acque meteoriche. La piantumazione sulla scarpata avverrà mediante la creazione di un reticolo di 4 piante per mq, si preferirà la posa in opera di piante in fitocella. L'alta rusticità ed adattabilità associata ad una buona velocità di crescita ed uno sviluppo compatto degli apparati radicali, garantirà una buona stabilizzazione delle scarpate che, ricoperte totalmente dalle piante arbustive, limiteranno i danni dovuti all'erosione idrica riducendo l'inquinamento acustico, chimico-fisico e mitigheranno l'impatto visivo sul paesaggio mediterraneo. È consigliata la piantumazione durante la stagione autunnale subito dopo le prime piogge; in caso di andamento siccitoso durante l'anno di impianto di consigliano delle irrigazioni di soccorso da farsi con semplici botti da cantiere a garanzia dell'attecchimento delle piante.

#### **9.3.3 Bordure laterali**

Per la creazione di bordure laterali si prevede l'impiego dell'oleandro, pianta attualmente molto impiegata soprattutto tratto finale del tracciato stradale dove, all'aspetto paesaggistico con fioritura lunga ed abbondante, associa una buona velocità di crescita ed una notevole capacità fono-assorbente importante in un'area a ruralità diffusa con zone industrializzate e antropizzate che frammentano l'habitat a diretto contatto con la stessa strada.

#### **9.3.4 Frangiventi**

Il passaggio della nuova arteria stradale richiederà, fra l'altro, il ripristino delle fasce frangivento poste prevalentemente sul bordo dell'attuale strada nell'area dei vigneti tra Berchidda e Monti. La specie più comune impiegata è rappresentata dall'olivo cipresino frangivento che associa ad una buona velocità di crescita un limitato ingombro laterale dell'apparato radicale.

### 9.3.5 Alberature

Si prevede l'impiego di piante arboree tipo Tamericcio a protezione delle opere di stabilizzazione dei versanti fluviali interessati dalla sistemazione di gabbionate; verranno impiegate delle piante in fitocella o delle talee da sistemarsi nella pedata delle gabbionate appositamente ricalzate di terra e raccordate con il piano di campagna.

Per la illustrazione grafica delle opere a verde si rimanda ai tipologici di cui al Vol. 3.

### 9.4 PRESIDI IDRAULICI

Al fine di proteggere gli acquiferi insistenti sulla infrastruttura in progetto si sono predisposti presidi idraulici in grado di contenere la diffusione degli inquinanti conseguente il dilavamento ad opera degli eventi meteorici successivi ad un lungo periodo di accumulo delle sostanze inquinanti. In sintesi si prevede di trattare le acque di prima pioggia per tutto il Tronco 1, per parte del Tronco 2 (sino al termine dell'acquifero del Coghinas) e per la parte terminale del Tronco 3 (acquifero del Padrongianos). Per una chiara illustrazione della distribuzione degli acquiferi, del livello di falda e dell'uso e dell'ubicazione dei punti d'acqua censiti si rimanda alla relazione ed alle carte idrogeologiche, facenti parte integrante del progetto preliminare.

In sintesi i presidi idraulici consistono in una vasca di sedimentazione e una di disoleatura dimensionate sulla base dei contributi idraulici dei due tratti di piattaforma drenati prima e dopo il presidio, ubicato sempre in posizione di minimo altimetrico.

La predisposizione dei presidi idraulici implica un impatto positivo in quanto migliorativo rispetto alla situazione attuale, nella quale non esiste nessun dispositivo di trattamento delle acque di prima pioggia che, ricordiamo, ha la duplice funzione di trattamento e contenimento degli eventuali sversamenti accidentali.

### 9.5 OPERE DI ATTRAVERSAMENTO

La previsione di un adeguato numero di sottopassi e cavalcavia contribuisce a limitare l'effetto barriera della nuova infrastruttura, garantendo una soluzione di continuità nell'utilizzo dei fondi agricoli interessati, oltre ovviamente a dare un elevato livello di sicurezza in fase di esercizio (tra i principali obiettivi che la realizzazione della nuova SS-Olbia si propone di raggiungere). È opportuno evidenziare che il gran numero di opere di attraversamento (tombini, scatolari, sottopassi) contribuisce a mitigare l'effetto barriera che la nuova strada implica sulla componente fauna.

### 9.6 MITIGAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO PRODOTTO DAI VIADOTTI

Si può infine rilevare che l'impatto visuale prodotto dai nuovi viadotti potrebbe essere mitigato collocando, lungo tutto lo sviluppo delle travi degli impalcati, delle carenature in alluminio o altro materiale leggero che consentano la completa schermatura delle travi, del guardrail e delle ringhiere con conseguente percezione di un unico elemento che conferirà alla struttura una maggiore eleganza. Le carenature da utilizzare di colore pastello, saranno di volta in volta tali da garantire la perfetta armonizzazione con il paesaggio circostante.

## **10. PREVISIONE DELL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE**

### **10.1 OPZIONE 1 – REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

Rispetto alla situazione attualmente in essere la realizzazione della nuova strada comporterebbe i seguenti vantaggi:

- miglioramento della sicurezza di esercizio dell'opera in oggetto dovuto al corretto andamento planoaltimetrico associato all'eliminazione delle intersezioni a raso ed alla presenza di uno spartitraffico centrale;
- una maggiore fluidità nel flusso veicolare e quindi un minor impatto acustico; inoltre la realizzazione di una pavimentazione con caratteristiche di fonoassorbimento porterà un rilevante miglioramento della rumorosità prodotta dal rotolamento dei veicoli;
- riduzione dei tempi di percorrenza che, di fatto, faciliterà i collegamenti dei piccoli centri insistenti sull'infrastruttura con i maggiori poli di attrazione di Sassari ed Olbia;
- verrà tutelata l'integrità dei corpi idrici recettori attraverso la realizzazione di vasche per il trattamento delle acque di prima pioggia che svolgeranno la duplice funzione di trattamento e contenimento degli eventuali sversamenti accidentali;
- la realizzazione della nuova sede stradale parallelamente a quella esistente consentirà di utilizzare quest'ultima come viabilità locale per percorsi turistici, ambientali o enogastronomici, consentendo quindi anche una valorizzazione e sviluppo di questi settori nell'area.

### **10.2 OPZIONE 0 – MANCATA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

Come già precedentemente accennato le caratteristiche geometriche del tracciato stradale esistente non sono tali da garantirne la sicurezza in fase di esercizio.

La strada, *a carreggiata unica a due corsie* (una per ogni senso di marcia) e margini laterali di varia ampiezza, è caratterizzata da velocità di percorrenza piuttosto basse (fino a 80-90 km/h al massimo), con svincoli spesso realizzati con intersezioni a raso. Il nastro stradale tende ad assecondare la morfologia del territorio — peraltro non proibitiva — essendo posto generalmente al piano campagna, o con modeste altezze sia dei corpi di terra, sia degli intagli.

La mancata realizzazione della nuova arteria stradale comporterà certamente la salvaguardia degli ecosistemi presenti del territorio come ad esempio quello che interessa il territorio di Berchidda e di Monti, dove i boschi di *Quercus suber* e di vigneti specializzati che lambiscono l'attuale sede stradale verrebbero certamente intaccati in quanto si renderebbe necessario l'abbattimento di superfici boscate e l'intercettazione di vigneti specializzati con necessità, al fine del mantenimento delle quote d'impianto, di spostare od integrare i vigneti su altre aree.

La mancata realizzazione della nuova arteria stradale eviterà l'impatto negativo sulla componente ambientale rappresentata dall'atmosfera che sarà proporzionale all'incremento di traffico che il maggiore livello di servizio inevitabilmente comporterà