

**S.S. n.128 "Centrale Sarda"**

Lotto 0 bivio Monastir – bivio Senorbì  
1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. CA356

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

**PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

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

**RESPONSABILI D'AREA:**

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

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

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

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

**GEOLOGO:**

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

**COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

*Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)*

**RESPONSABILE SIA:**

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

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

*Dott. Ing. Edoardo Quattrone*

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

*MANDATARIA:*



*MANDANTI:*



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**PARTE III – DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE**



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA10AMBRE03A			
DPCA0356	D 21	CODICE ELAB.	T00IA10AMBRE03	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	DIC. 2021	F.GIANCOLA	F.VENTURA	F. NICCHIARELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

## INDICE

### **PARTE III - STUDIO DELLE ALTERNATIVE**

<b>1</b>	<b>FINALITA' E ARTICOLAZIONE DOCUMENTO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ALTERNATIVE CONSIDERATE</b>	<b>5</b>
2.1	OPZIONE "ZERO"	5
2.2	ALTERNATIVE ESAMINATE	5
2.2.1	Alternativa 1	5
2.2.2	Alternativa 2	7
2.2.3	Alternativa 3	8
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DI ANALISI</b>	<b>10</b>
3.1	IMPOSTAZIONE GENERALE	10
3.2	INDICATORI DI IMPATTO	13
3.2.1	Elenco di categorie e azioni di progetto interferenti	13
3.2.2	Descrizione di indicatori e criteri di analisi	14
3.3	SINTESI DEL CONFRONTO	23
<b>4</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE E CONFRONTO</b>	<b>26</b>
4.1	LETTURA E ANALISI DEGLI INDICATORI	26
4.2	CALCOLO DELL'INDICATORE UNICO	32
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>36</b>

## 1 FINALITA' E ARTICOLAZIONE DOCUMENTO

Il presente documento è stato redatto per presentare le alternative del progetto riguardante l'**Intervento S.S. 128 Lotto 0 – Bivio Monastir – bivio Senorbì – 1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700** mettendo a confronto gli studi precedenti realizzati sulla medesima tratta rispetto all'attuale progetto Definitivo (2021).

L'opera fa parte dei lavori di ammodernamento e di adeguamento della S.S.128 "Centrale Sarda", itinerario regionale di valenza storica che ha costituito fino alla metà degli anni '60 uno dei tre itinerari fondamentali della percorribilità regionale Nord-Sud, e prevede la sistemazione e adeguamento funzionale del tratto da bivio Monastir a bivio Senorbì, della lunghezza di 16.5 Km ad una extraurbana secondaria tipo C1 (larghezza piattaforma stradale 10.50 m), in parte in nuova sede e con l'eliminazione degli incroci a raso.

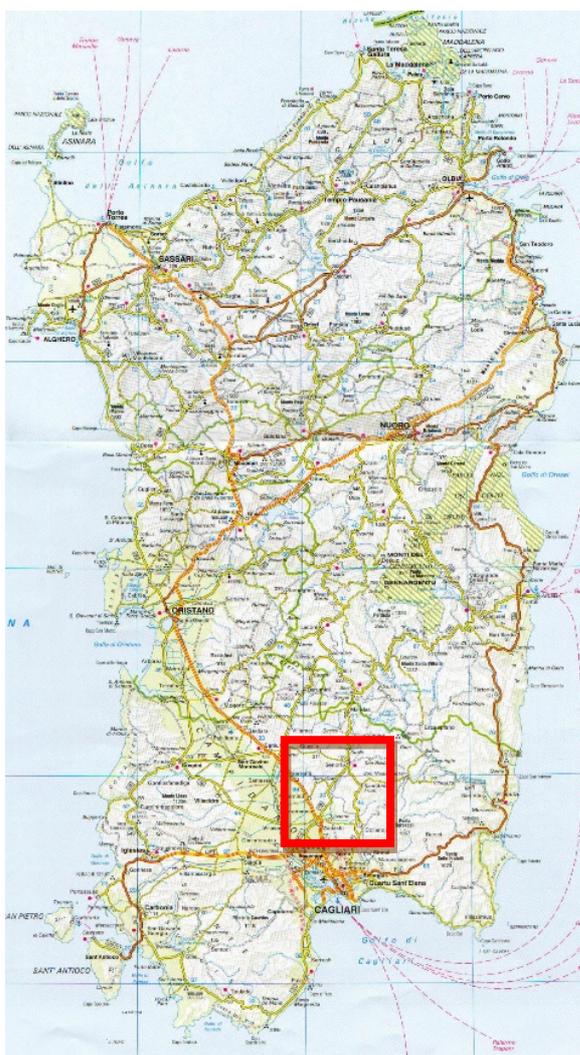


Figura – Area d'intervento CA356.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

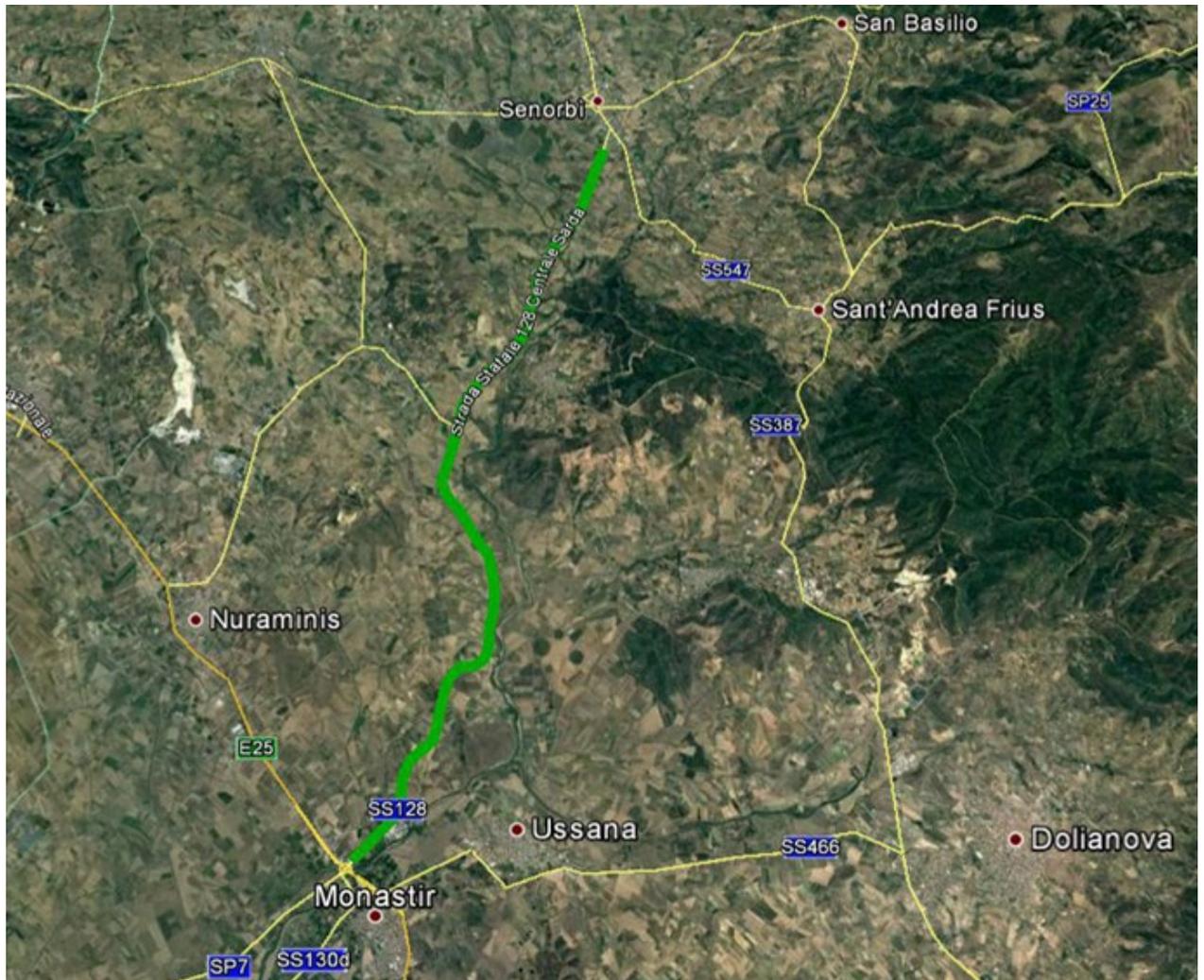


Figura - Inquadramento dell'intervento CA356.

Il progetto di adeguamento a categoria C e con svincoli a livelli sfalsati della S.S. 128 "Centrale sarda" nasce nei primi anni 2000 con il progetto preliminare della Regione Sardegna sull'itinerario di circa 40 chilometri tra Monastire e Serri. Nel 2004 sulla base del progetto preliminare viene sviluppato il progetto definitivo che, come il precedente, era prevalentemente in variante a svincoli sfalsati. Il progetto definitivo presentato invece nel presente Studio è il risultato del progetto preliminare Anas del 2019 che costituisce prevalentemente un adeguamento in sede con lo sviluppo di idonee rotonde per lo scambio con la rete viaria esistente.

Il presente documento approfondisce l'analisi delle opzioni considerate che sono:

- **Opzione zero** – mantenimento della strada attuale;

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

- **Soluzione A - progetto preliminare regione 2001:** prevede, nel tratto Monastir-Senorbì, la realizzazione di una variante alla S.S.128 spostata a nord-ovest rispetto all'attuale, a due corsie con svincoli a livelli sfalsati, con impostazione progettuale tipica di una strada a due corsie a scorrimento veloce.
- **Soluzione B - progetto definitivo regione 2004:** prevede una modifica planimetrica al tracciato preliminare dalla progressiva 13+830 circa, a partire dalla quale l'asse si mantiene quasi parallelo alla S.S.128 esistente fino allo svincolo di Senorbì a progressiva 16+600 circa per poi deviare verso nord-ovest, presumibilmente in coerenza al progetto in esecuzione della "Variante Senorbì Suelli";
- **Soluzione C - progetto definitivo del 2021:** adeguamento in sede della lunghezza di 16,3 chilometri circa tra Monastir e una rotonda già realizzata nel comune di Senorbì.

A supporto degli approfondimenti analitici, oltre alle informazioni già riportate sugli elaborati grafici nell'ambito del SIA, sono state redatte le seguenti carte tematiche:

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

## 2 ALTERNATIVE CONSIDERATE

Nel presente paragrafo verranno analizzate le alternative considerate per il presente progetto, mostrate nelle figura successiva e denominate, rispettivamente:

- Opzione "Zero"
- "Soluzione 1" per il progetto 2001: progetto preliminare della Regione;
- "Soluzione 2" per il progetto 2004: progetto definitivo della Regione;
- "Soluzione 3" per il progetto definitivo del 2021.

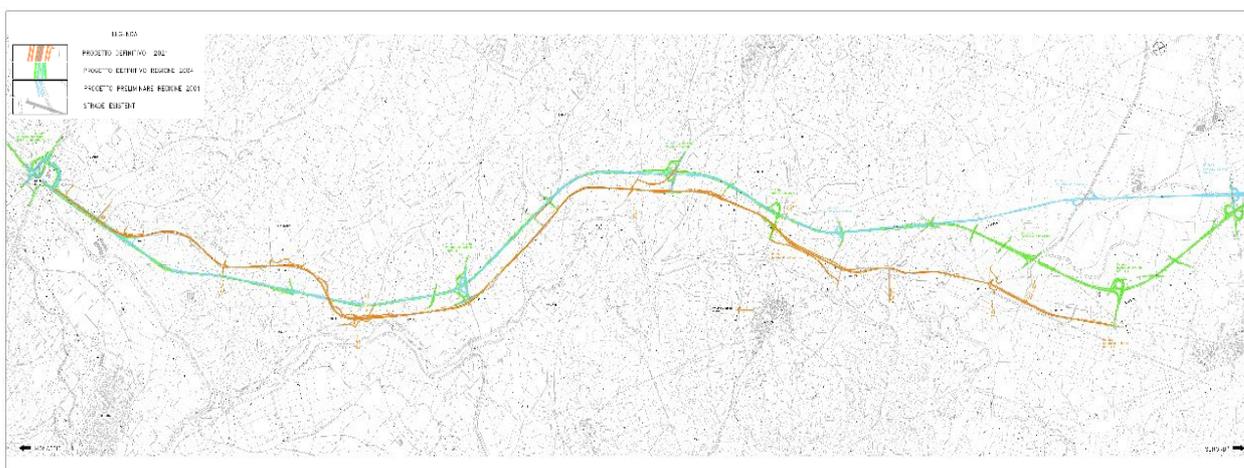


Figura 2-1 - Corografia generale delle tre soluzioni alternative valutate in fase di progetto di fattibilità tecnico-economica.

### 2.1 OPZIONE "ZERO"

L'opzione zero consiste nel mantenimento dell'attuale configurazione viaria della S.S. 128.

### 2.2 ALTERNATIVE ESAMINATE

#### 2.2.1 Alternativa 1

Relativamente all'adeguamento dell'intero tronco da Monastir a Serri, di 40 km, la Regione fece redigere un progetto preliminare tra il 2001 e il 2004, che prevedeva la realizzazione di una variante di tracciato alla statale esistente, di categoria C e con svincoli a livelli sfalsati.

Il Preliminare regionale del 2001 prevede, nel tratto Monastir-Senorbì, la realizzazione di una variante alla S.S.128 spostata a nord-ovest rispetto all'attuale, a due corsie con svincoli a livelli sfalsati, con impostazione progettuale tipica di una strada a due corsie a scorrimento veloce.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

Il tratto risulta compreso tra lo svincolo di Monastir (km 0+000) per il quale è prevista la riconfigurazione geometrica dello svincolo esistente, ed il nuovo svincolo a livelli sfalsati di Senorbì (km 17+700), che si innesta sulla S.S.547.

Complessivamente, si sviluppa per 17,7 km, prevedendo:

- **n. 8 tra viadotti e ponti** (L tot. 2.564 m):
  - viadotto 1: lunghezza di 1100 m, si trova all'inizio del tracciato stradale dalla progressiva 0 alla 1100;
  - viadotto 2 : lunghezza di 350 m, dalla progressiva 1800 alla 2150;
  - viadotto 3 : lunghezza di 200 m, dalla progressiva 4900 alla 5100;
  - viadotto 4 : lunghezza di 150 m, dalla progressiva 6300 alla 6450, all'altezza dello svincolo Nuraminis-Donori ;
  - viadotto 5 : lunghezza di 250 m dalla progressiva 9700 alla 9950 all'altezza dello svincolo Pimental;
  - viadotto 6 : lunghezza di 350 m dalla progressiva 11200 alla 11600, all'altezza dello svincolo Barrali ;
  - viadotto 7 : lunghezza di 100 m dalla progressiva 15575 alla 15675, all'altezza dello svincolo Ortacensus;
  - ponte 1 progressiva 17700 lunghezza 32m.
- **n. 3 cavalcavia:**
  - cavalcavia 1: alla progressiva 1492.43, lunghezza 20 m;
  - cavalcavia 2: alla progressiva 7557.3, lunghezza 20 m;
  - cavalcavia 3: alla progressiva 7886.15, lunghezza 20 m;
- **diverse opere minori (scatolari stradali e idraulici e tombini)**
- **6 svincoli a livelli sfalsati**, di riconnessione con la S.S.128 esistente ed a servizio dei centri abitati presenti in vicinanza del nuovo tracciato, in ordine: Monastir, Nuraminis-Donori, Pimentel, Barrali, Ortacesus e Senorbì.

La sezione trasversale tipo della infrastruttura in progetto consiste in due corsie da 3,75 m, banchina da 1,50 m, la velocità di progetto è pari a 60 - 100 km/h con pendenza massima delle livellette che si tiene con valori non superiori a 5,88%.

Il progetto prevede settori realizzati in trincea, a raso e rilevato. In particolare:

- Il primo tratto del progetto, dalla progressiva zero fino allo svincolo Nuraminis-Donori, ha una lunghezza di circa 5 km. Prevede approssimativamente 2 km da realizzare in trincea e 2,8 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 2,8 m; mentre quella del rilevato è circa 3,9 m;
- la prosecuzione dallo svincolo Nuraminis-Donori fino allo svincolo Pimental ha una lunghezza di circa 3,5 km. Prevede approssimativamente 1,8 km da realizzare in trincea e 1,3 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 3,3 m mentre quella del rilevato è 3,9 m;

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

- dallo svincolo Pimental a Ortacensus la lunghezza totale è di 6,2 km, di cui 2,2 km previsti in trincea e 3,3 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 2 m mentre quella del rilevato è 3,3 m;
- infine, dallo svincolo Ortacensus a Senorbì, la lunghezza totale è 2,10 km, di cui 100 m in trincea e 2 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 1 m mentre quella del rilevato è 5,7 m.

## 2.2.2 Alternativa 2

Il successivo progetto Definitivo – redatto dai medesimi progettisti nel 2004 per la richiesta di verifica ex art. 10 del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i. (*verifica di assoggettabilità a VIA*) – prevede una modifica planimetrica al tracciato del Preliminare dalla progressiva 13+830 circa, a partire dalla quale l'asse si mantiene quasi parallelo alla S.S.128 esistente fino allo svincolo di Senorbì a progressiva 16+600 circa per poi deviare verso nord-ovest, presumibilmente in coerenza al progetto in esecuzione della "*Variante Senorbì Suelli*". Differenze tra le proposte delle due fasi progettuali si riscontrano anche sulle opere d'arte e sugli svincoli, con tipologie, sviluppi o configurazioni differenti.

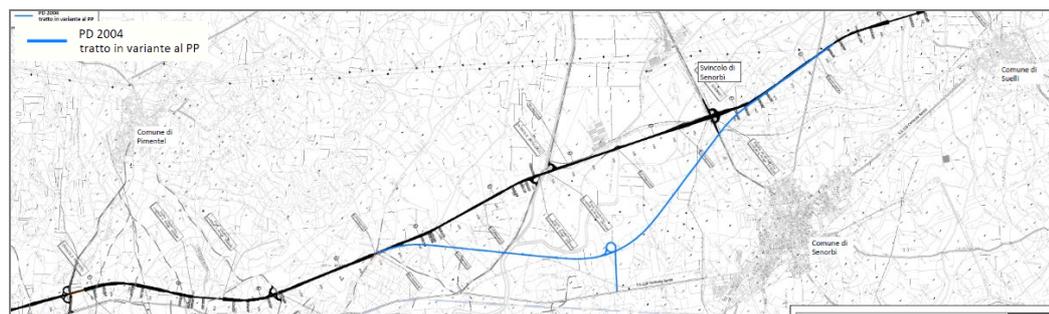


Figura. Sovrapposizione tra il PD2004 con la tratta in variante del PP

Complessivamente, il tracciato del tratto di interesse si sviluppa per 16,6 km, prevedendo:

- n. 10 tra viadotti e ponti (*L tot. 2.505 m*),
  - viadotto 1: dalla progressiva 8 alla 338 con una lunghezza di 330 m;
  - viadotto 2 : dalla progressiva 548 alla 1168 con una lunghezza di 620 m;
  - viadotto 3: dalla progressiva 4135 alla 4450 con una lunghezza di 315 m;
  - viadotto 4: dalla progressiva 4904 alla 5114 con una lunghezza di 210 m;
  - viadotto 5 : dalla progressiva 6355 alla 6530 con una lunghezza di 175 m, all'altezza dello svincolo Nuraminis-Donori;
  - viadotto 6 : dalla progressiva 9750 alla 10185 con una lunghezza di 435 m, all'altezza dello svincolo Pimental;
  - viadotto 7: dalla progressiva 11285 alla 11530 con una lunghezza di 245 m all'altezza dello svincolo Barrali;
  - viadotto 8: dalla progressiva 14995 alla 15100 con una lunghezza di 105 m, all'altezza dello svincolo Ortacensus;

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

- Ponte 1: dalla progressiva 8728 alla 8763 e una lunghezza di 35 m, nei pressi del Riu Funtna Casteddu.
- Ponte 2: dalla progressiva 9277 alla 9312 per una lunghezza di 35 m, nei pressi di un fosso affluente del fiume Riu Mannu.
- **n.7 cavalcavia:**
  - cavalcavia 1: alla progressiva 3900, lunghezza 35m;
  - cavalcavia 2: alla progressiva 5901, lunghezza 35 m;
  - cavalcavia 3: alla progressiva 7907, lunghezza 35 m;
  - cavalcavia 4: alla progressiva 12262, lunghezza 35 m;
  - cavalcavia 5: alla progressiva 14122, lunghezza 18 m;
  - cavalcavia 6: alla progressiva 16336, lunghezza 35 m;
  - cavalcavia 7: alla progressiva 16828, lunghezza 35m.
- **diverse opere minori (*scatolari stradali e idraulici e tombini*)**
- **gli stessi 6 svincoli a livelli sfalsati.**

Il progetto prevede la realizzazione di settori realizzati in trincea , altri a raso e infine settori in rilevato. In particolare:

- Il primo tratto del progetto, dalla progressiva zero fino allo svincolo Nuraminis-Donori, ha una lunghezza di circa 4,14 km. Prevede approssimativamente 1,05 km da realizzare in trincea e 3,10 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 3,57 m; mentre quella del rilevato è circa 5,52 m;
- la prosecuzione dallo svincolo Nuraminis-Donori fino allo svincolo Pimental ha una lunghezza di circa 3,5 km. Prevede approssimativamente 1,6 km da realizzare in trincea e 2 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 3,26 m mentre quella del rilevato è 3,67 m;
- dallo svincolo Pimental a Ortacensus la lunghezza totale è di 5 km, di cui 1,6 km previsti in trincea e 3,4 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 1,86 m mentre quella del rilevato è 3,80 m;
- infine, dallo svincolo Ortacensus a Senorbì, la lunghezza totale è 1,5 km, interamente in rilevato. L'altezza media è 4,23 m.

### 2.2.3 Alternativa 3

Il tracciato del Progetto Definitivo del 2021 prevede la sistemazione e l'adeguamento funzionale ad una strada extraurbana secondaria di tipo C1 (larghezza piattaforma stradale 10.50 m) del tratto da bivio Monastir a bivio Senorbì, in parte in nuova sede e con la razionalizzazione degli incroci a raso.

In particolare, il tratto in oggetto, che si sviluppa come detto per circa 16 km, sarà interessato per circa il 38% da interventi di adeguamento in sede, per circa il 36% da interventi fuori sede e per circa il 19% da interventi in variante altimetrica rispetto alla sede esistente. Il restante 7% comprende i tratti di S.S.128 le cui caratteristiche plano-altimetriche risultano già idonee ad ospitare una strada di cat. C1.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

Il progetto inizia in prossimità dello svincolo con la Strada statale S.S.131 "Carlo Felice" al km 0+200 (progressiva di progetto km 0+000), nel comune di Monastir e attraversa in successione i comuni di Ussana, Nuraminis, Samatzai, Pimentel, Barrali Ortacesus, per terminare al km 16+700 circa (progressiva di progetto km 16+280) in una rotatoria già realizzata nel comune di Senorbì. Lungo il tracciato sono previste cinque nuove rotatorie, che si aggiungono ad una sesta, già realizzata, oltre alla razionalizzazione degli accessi e la realizzazione di alcune viabilità secondarie di riammaglio alla rete di strade locali esistenti. Il 38% dell'asse di progetto è interessato da interventi di adeguamento in sede, il 36% circa da interventi fuori sede e il 19% da interventi in variante altimetrica rispetto alla sede esistente. Il restante 7% comprende i tratti di S.S. 128 le cui caratteristiche plano-altimetriche risultano già idonee ad ospitare una strada di cat. C1. Complessivamente, il tracciato si sviluppa per 16,3 km, prevedendo:

- n. 1 asse principale;
- -n. 14 strade secondarie di lunghezza variabile.

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

- **n. 2 ponti:**
  - o PO01 – *ponte pardu*: dalla progressiva 654.61 alla progressiva 684.61 per una lunghezza complessiva di 30 m;
  - o PO02 – *Ponte Sarraole*: dalla progressiva 14.971,10 alla progressiva 15.021,00 per una lunghezza di 50 m.
- **n. 1 sottovia con una lunghezza di 12 m**

Il progetto prevede un adeguamento in sede, in particolare:

- Il primo tratto del progetto, dalla progressiva zero fino alla prima rotatoria, ha una lunghezza di circa 2,6 km. Prevede interventi in sede con circa 500 m da realizzare in trincea e 800 m in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 3 m; mentre quella del rilevato è circa 4 m;
- la prosecuzione dalla prima rotatoria alla seconda ha una lunghezza di circa 2,1 km. Prevede interventi in sede e un tratto in variante all'altezza della progredgriva 4000. All'incirca 170 m sono progettati in trincea e 800 m in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 3 m mentre quella del rilevato è 3,70 m;
- dalla seconda alla terza rotatoria la lunghezza totale è di 4,2 km, di cui 1 km in trincea e 1,5 km in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 1,80 m mentre quella del rilevato è 3,50 m;
- dalla terza alla quarta rotatoria la lunghezza totale è di 2 km, di cui circa 670 m previsti in trincea e 250 m in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 2,5 m mentre quella del rilevato è 3,50 m;
- dalla quarta alla quinta rotatoria la lunghezza totale è di 2,8 km, di cui circa 200 m previsti in trincea e 300 m in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 1,40 m mentre quella del rilevato è 1,80 m;
- infine, dalla quinta fino allo svincolo di Senorbì la lunghezza totale è 1,2 km, di cui circa 600 m previsti in trincea e 630 m in rilevato. L'altezza media della trincea è circa 1,70 m mentre quella del rilevato è 2,90 m.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

### 3 METODOLOGIA DI ANALISI

---

#### 3.1 IMPOSTAZIONE GENERALE

Definite come sopra le alternative di progetto, nel presente documento si confrontano tra loro i relativi impatti potenziali indotti dall'esercizio e dalla costruzione delle opere, con l'obiettivo di individuare l'alternativa ottimale che esprime il minor livello complessivo di interferenza sul territorio.

Tali interferenze possono essere individuate sia a livello fisico, attraverso l'impatto rivolto direttamente ai ricettori presenti sul territorio, sia a livello indotto, attraverso le modifiche apportate al sistema della gestione territoriale per quegli ambiti non rispondenti all'attuale uso.

L'analisi della soluzione ottimale tra un insieme di alternative posto a base del confronto, non deve necessariamente passare da un'analisi approfondita degli effetti ambientali indotti dalla realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura volta alla quantificazione delle interferenze anche secondo canoni normativi specifici, ma può essere il risultato di un approccio maggiormente qualitativo, ma tale da rappresentare un insieme di fattori di impatto esteso al più ampio panorama di potenziali problematiche indotte sul territorio.

È necessario definire degli indicatori tecnico-ambientali che tengano conto degli effetti indotti in costruzione e in esercizio, disaggregati in funzione delle azioni elementari che li producono.

Così concepiti gli indicatori anche se risultano diversi in funzione dell'azione di progetto a cui si riferiscono, sono espressi dalle stesse unità di misura per azioni analoghe riferite a diverse alternative. Ciò ne rende possibile la mutua comparazione, consentendo quindi di attuare il successivo "passo" della procedura che consiste nel confronto dei livelli di impatto stimati per ogni alternativa con la più favorevole condizione di riferimento; dal confronto risulteranno ovviamente alcuni indicatori che esprimono il maggior carico ambientale attribuibile all'alternativa in esame.

Ogni indicatore di impatto, rappresentato da un parametro quantificabile in termini numerici, è quindi riferito ad un'azione di progetto e ogni azione di progetto è riferita ad una categoria di interferenza, così da creare una struttura ad albero che permetterà, attraverso un'adeguata armonizzazione dei risultati, di ottenere un valore complessivo e unico di interferenza di confronto.

Si specifica, come detto, che ogni indicatore rappresenta le interferenze sul territorio calcolate singolarmente in maniera autonoma e, quindi, non reciprocamente confrontabili ai fini di una scelta univoca della soluzione di progetto. A questo fine, quindi, si richiede una metodologia che permetta la convergenza di tutti i parametri verso un unico indicatore virtuale, ma rappresentativo sia delle varie tipologie di impatto indotte, sia del grado di incidenza della singola interferenza rispetto alle altre.

Con l'obiettivo di rappresentare un insieme di elementi tra loro comparabili, la procedura richiede che i valori siano dello stesso ordine di grandezza, sia in termini di unità di misura che di quantità rappresentate. Date le differenti unità di misura tra i vari indicatori, il primo passo della procedura è uniformare il risultato ai fini del confronto. Assunto il confronto come metodo di valutazione, il valore attribuito ad ogni

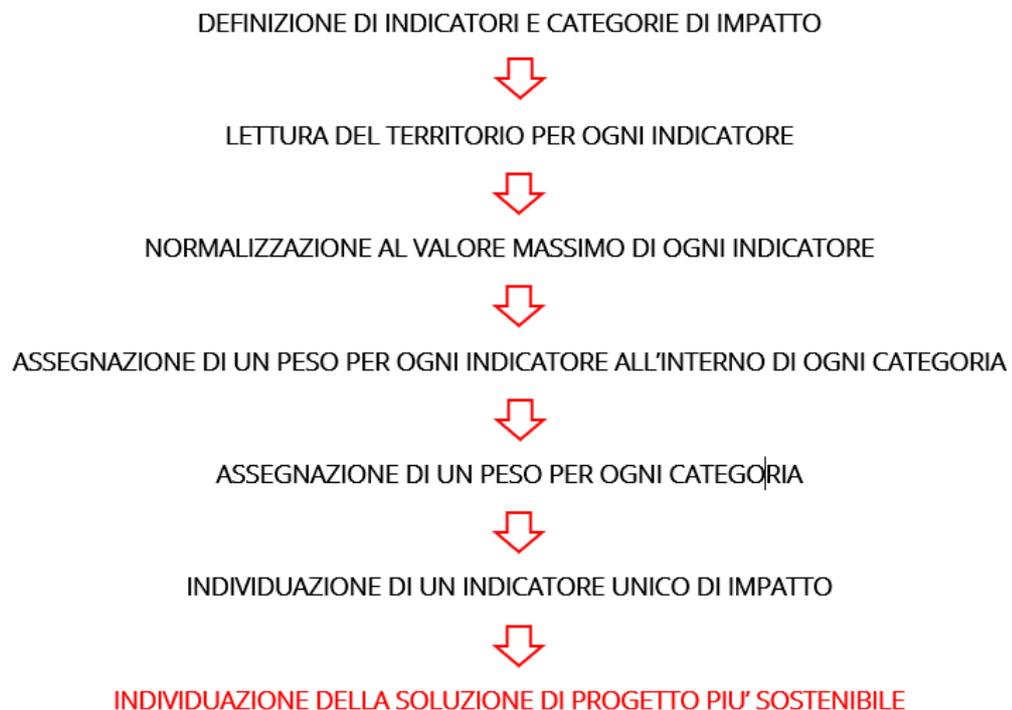
.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

alternativa relativamente ad ogni parametro è normalizzato al valore massimo ottenuto affinché ogni alternativa sia descritta da un valore compreso tra 0 e 1, dove 1 rappresenta l'alternativa a maggiore impatto sul territorio per quello specifico indicatore.

Il secondo passo della procedura consiste nell'assegnare un ordine di priorità all'interno dei criteri di analisi di ogni categoria di impatto: tale condizione si ottiene mediante un'analisi multicriterio e, in particolare, mediante il metodo del confronto a coppie. Ad ogni criterio viene assegnato un peso che rappresenta l'importanza relativa di un criterio rispetto agli altri e costituisce un coefficiente utilizzato per il calcolo dell'utilità (o disutilità) complessiva dell'alternativa all'interno della categoria a cui appartiene.

Il terzo passo della procedura consiste nell'assegnare un ordine di priorità tra le diverse categorie, mediante un'ulteriore analisi multicriterio con il confronto a coppie, con l'obiettivo finale di ottenere un indicatore unico di impatto che esprima il profilo tecnico-ambientale complessivo di ogni alternativa, utile a definire la soluzione di progetto più sostenibile.

In sintesi, la procedura può essere così rappresentata:



Per quanto riguarda i pesi, ovvero i coefficienti moltiplicativi da assegnare agli elementi a base del confronto, si evidenzia che, in riferimento alla matrice tipo di confronto a coppie seguente (schema 1), l'assegnazione dei pesi dei vari criteri di giudizio è stata effettuata utilizzando la scala semantica di Saaty

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

(schema 2) dove la preferenza di un criterio rispetto ad un altro varia da 1 (parità di giudizio) a 9 (massima preferenza).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

Schema 1: matrice tipo

PREFERENZA	PUNTEGGIO	
Uguale	1	2
Debole	3	4
Significativa	5	6
Forte	7	8
Assoluta	9	

Schema 2: scala semantica di Saaty

In particolare, nella matrice gli elementi assumono la struttura:

$$a_{ik} = 1$$

$$a_{ik} = 1 / a_{ki}$$

mentre, il peso finale viene calcolato mediante risoluzione dell'autovalore della matrice. Con tale sistema, la matrice può fornire una scala di pesi ai criteri proposti tenendo conto che gli elementi in essa devono rispondere a regole di congruenza e consistenza del tipo:

$$\text{se } a_{ik} > a_{im}$$

$$\text{e } a_{ik} < a_{pj}$$

$$\text{allora } a_{pj} \gg a_{im}$$

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

### 3.2 INDICATORI DI IMPATTO

Tenuto conto del livello delle informazioni che si possono ricavare dagli elaborati della fase progettuale attuale e tenendo conto del contesto territoriale in cui si inserisce l'opera, si è elaborato un sistema di 5 categorie di interferenza e un complessivo di 23 azioni di progetto potenzialmente interferenti, di cui di seguito si riporta la descrizione e la metodologia di analisi.

#### 3.2.1 Elenco di categorie e azioni di progetto interferenti

Categoria	Azione	Descrizione
1 Modifica plastica dei luoghi	1.1	Intervisibilità dell'opera
	1.2	Sottrazione di elementi arborei rappresentativi
	1.3	Alterazione dello skyline
	1.4	Visualità ridotta del contesto
2 Alterazione equilibri naturali	2.1	Interruzione di habitat ecosistemico
	2.2	Interruzione di corridoi per la microfauna
	2.3	Interferenza con aree naturali
	2.4	Interferenza con aree seminaturali
3 Inquinamenti	3.1	Inquinamento acustico/atmosferico su edifici in aree a ridosso dell'asse
	3.2	Inquinamento acustico/atmosferico su edifici in aree di pertinenza dell'asse
	3.3	Inquinamento acustico/atmosferico in presenza di altre infrastrutture
	3.4	Rischio di sversamento e inquinamento di colture agricole
	3.5	Rischio di sversamento e inquinamento di falda acquifera
	3.6	Rischio di sversamento e inquinamento di pozzi potabili
4 Sottrazioni	4.1	Sottrazione di colture arboree di pregio
	4.2	Sottrazione di superficie agricola
	4.3	Sottrazione di edifici / demolizioni
	4.4	Sottrazione di terreno / bilancio dei materiali
5	5.1	Inteferenza con beni storico, architettonici, archeologici
	5.2	Inteferenza con aree sottoposte a tutela paesaggistica

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

Categoria	Azione	Descrizione
Gestione del territorio	5.3	Inteferenza con regime pianficatorio
	5.4	Limitazione alla fruizione territoriale
	5.5	Limitazione allo sviluppo commerciale

### 3.2.2 Descrizione di indicatori e criteri di analisi

<b>CATEGORIA</b>	<b>1</b>	<b>MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI</b>
<b>Azione</b>	<b>1.1</b>	<b>Intervisibilità</b>
Indicatore		Lunghezza tratti di percezione asse viario
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		Tra i principali impatti potenziali degli interventi in esame sulla componente paesaggistica vi è la compromissione e/o alterazione di elementi del paesaggio naturale ed antropico. Difatti, il paesaggio ha come elemento discriminante principale la percezione degli elementi di progetto. Tale aspetto si evidenzia in relazione all'alterazione/perdita di percezione di elementi esistenti quali in particolare la trama agricola, l'infrastruttura stradale esistente e il rado tessuto rurale presente. Per valutare le possibili alterazioni percettive dei luoghi indotte delle diverse soluzioni progettuali, si assume che questa sarà tanto maggiore tanto più è la lunghezza dei tratti in variante e delle deviazioni sulle viabilità secondarie. Pertanto, l'indicatore scelto viene espresso come lunghezza dei tratti in variante.

<b>CATEGORIA</b>	<b>1</b>	<b>MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI</b>
<b>Azione</b>	<b>1.2</b>	<b>Interferenza con elementi arborei rappresentativi</b>
Indicatore		Sottrazione di piante ad alto fusto
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		Le piante ad alto fusto, soprattutto se disposte in prossimità della viabilità, costituiscono elemento di riferimento del paesaggio e del percorso specifico. La rimozione di tali elementi assume la connotazione negativa di perdita dei riferimenti visivi di un paesaggio consolidato. L'indicatore di impatto viene quindi calcolato

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	1	MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI
Azione	1.2	Interferenza con elementi arborei rappresentativi
		come sommatoria degli elementi arborei sottratti presenti lungo il tracciato di progetto.

CATEGORIA	1	MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI
Azione	1.3	Alterazione dello skyline
Indicatore		Volume delle opere di progetto
Unità di misura		Metri cubi
Criteri di analisi		<p>Il ruolo morfogenetico di una infrastruttura lineare di trasporto si sostanzia, in primo luogo, nella realizzazione di opere in elevazione (con particolare riguardo ai rilevati) ed in quella di incisioni, che non solo modificano la originaria configurazione altimetrica, ma soprattutto introducono nuovi segni nel paesaggio i quali, a loro volta, potenzialmente ne mutano la struttura e ne compromettono il significato e la intelligibilità. L'indicatore di impatto viene quindi calcolato come sommatoria dei metri cubi di opere in elevazione comprendendo anche le opere di attraversamento, quali ponti e viadotti. Questi ultimi benché abbiano una trasparenza maggiore nei confronti dei rilevati, costituiscono comunque un segno ben distinguibile sul territorio e tale da alterarne il profilo.</p>

CATEGORIA	1	MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI
Azione	1.4	Visualità ridotta del contesto
Indicatore		Presenza di edifici residenziali a distanza ridotte dall'asse
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		<p>L'inserimento di una nuova infrastruttura nel territorio induce delle modifiche di percezione del paesaggio sia a livello d'area vasta, sia a livello strettamente locale. In particolare, per la popolazione residente, l'aspetto che si coglie con maggiore percezione è la potenziale perdita di visuali ad ampio raggio laddove l'infrastruttura in elevazione si trova a breve distanza dall'edificato precludendo la vista di aree lontane. Quindi l'indicatore di impatto viene calcolato come sommatoria di edifici la cui distanza dall'asse infrastrutturale è inferiore ai 30 metri. Si specifica che per i ricettori posti in adiacenza all'asse viario attuale e, quindi, all'alternativa rappresentativa dell'adeguamento in sede, tale indicatore non è conteggiato; cioè,</p>

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	1	<b>MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI</b>
Azione	1.4	<b>Visualità ridotta del contesto</b>
		fatta eccezione per i tratti in variante, in quanto le condizioni di visibilità non sono modificate rispetto alla situazione attuale e consolidata.

CATEGORIA	2	<b>ALTERAZIONE DI EQUILIBRI NATURALI</b>
Azione	2.1	<b>Interferenza con habitat ecosistemico</b>
Indicatore		Attraversamento di aree a valenza naturalistica
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		La modesta estensione degli ecosistemi naturali che possono essere presenti in aree prettamente agricole come quello in esame pone la necessità di ridurre al minimo la loro modifica e quindi il loro attraversamento. Nell'area di studio gli habitat di maggiore interesse ecosistemico sono rappresentati dai corsi d'acqua in cui è facile rinvenire formazioni arboree-arbustive a carattere igrofilo fondamentali dal punto di vista delle presenze faunistiche.

CATEGORIA	2	<b>ALTERAZIONE DI EQUILIBRI NATURALI</b>
Azione	2.2	<b>Interruzione corridoi per la microfauna</b>
Indicatore		Attraversamenti rete idrografica
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		Gli attraversamenti con la rete idrografica negli ecosistemi naturali e seminaturali si configura come possibile interferenza nei confronti degli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi, invertebrati). La rete idrografica nel territorio di indagine è caratterizzata da diversi canali e rii rappresentando delle vie preferenziali della fauna locale. Il parametro di riferimento è quindi il numero degli attraversamenti di piccoli corsi d'acqua interferiti dalla realizzazione della viabilità.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

<b>CATEGORIA</b>	<b>2</b>	<b>ALTERAZIONE DI EQUILIBRI NATURALI</b>
<b>Azione</b>	<b>2.3</b>	<b>Interferenza con aree naturali</b>
Indicatore		Attraversamento di aree sensibili
Unità di misura		Metri quadrati
Criteri di analisi		<p>Come per gli habitat ecologici, l'area di studio presenta un assetto naturalistico assai scarso. La conservazione di tali superfici rappresenta dal punto di vista naturalistico elemento fondamentale per la sopravvivenza di diverse specie faunistiche. Lo scopo è quello di ridurre al minimo la sottrazione di tali superfici al fine di non pregiudicare l'ecosistema naturale. Sulla base tematica dell'uso del suolo, l'indicatore viene calcolato come la sommatoria dei metri quadri di superfici naturali, quali aree a ricolonizzazione naturale, pioppeti, saliceti, eucalitteti - anche in formazioni miste, formazioni di ripa non arboree, sottratte dalla realizzazione della nuova viabilità e dalle opere ad essa connesse.</p>

<b>CATEGORIA</b>	<b>2</b>	<b>ALTERAZIONE DI EQUILIBRI NATURALI</b>
<b>Azione</b>	<b>2.4</b>	<b>Interferenza aree seminaturali</b>
Indicatore		Attraversamento di aree sensibili
Unità di misura		Metri quadrati
Criteri di analisi		<p>I territori aperti caratterizzati da formazioni erbacee spontanee sono spesso destinati al pascolamento del bestiame; essi si localizzano in zone meno produttive talvolta con affioramenti rocciosi non convertibili a seminativo. Nell'area di studio, le aree foraggere assumono un ruolo fondamentale dal punto di vista del patrimonio agroalimentare e zootecnico. Sulla base tematica dell'uso del suolo, l'indicatore di impatto viene quindi calcolato come sommatoria in mq delle aree seminaturali, quali pascolo naturale e prati, interferite dal tracciato di progetto.</p>

<b>CATEGORIA</b>	<b>3</b>	<b>INQUINAMENTI</b>
<b>Azione</b>	<b>3.1</b>	<b>Inquinamento acustico/atmosferico su edifici in aree a ridosso dell'asse</b>
Indicatore		Presenza di edifici esposti entro una fascia di 100 m dal ciglio
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		<p>La tipologia di sorgente è uguale per tutte le alternative; quindi, ciò che occorre valutare è la differenza di inserimento ambientale delle singole soluzioni. I parametri che incidono sono la distanza (per questo indicatore entro la fascia di 100</p>

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.1	Inquinamento acustico/atmosferico su edifici in aree a ridosso dell'asse
		metri dal ciglio) e la sensibilità dei ricettori assunti in funzione di ciò che definisce la normativa. In particolare, si considera il numero di edifici abitativi e nel caso i ricettori siano sensibili, si utilizza un coefficiente moltiplicativo pari a 10.

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.2	Inquinamento acustico/atmosferico su edifici in aree di pertinenza dell'asse
Indicatore		Presenza di edifici esposti entro una fascia tra 100 m e 150 metri dal ciglio
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		Criterio analogo al precedente con l'unica differenza che essendo i ricettori posti in una fascia più lontana dall'asse stradale di progetto, evidenziano una minore criticità.

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.3	Inquinamento acustico/atmosferico su edifici in presenza di altre infrastrutture
Indicatore		Presenza di edifici esposti in fasce concorsuali
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		La presenza di altre infrastrutture lineari di trasporto oltre a quella di progetto, induce una criticità maggiore sul territorio per la sovrapposizione dei contributi acustici delle varie sorgenti. Anche in questo caso, l'indicatore di impatto è il numero di edifici che ricade nelle sovrapposizioni di fasce di pertinenza di infrastrutture concorsuali

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.4	Rischio di sversamento e inquinamento di colture agricole
Indicatore		Attraversamento di aree agricole
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		Fermo restando che l'opera studiata è interamente allo scoperto, non interessa cioè tratti di galleria o trincea profonda, con questa azione di impatto si è voluta evidenziare la potenziale interferenza soprattutto durante la fase di costruzione

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.4	Rischio di sversamento e inquinamento di colture agricole
		dell'opera in riferimento ad un territorio che ha una forte vocazione agricola e l'eventuale sversamento o, comunque, l'attività stessa di cantiere, potrebbe incidere sulla qualità dei prodotti coltivati.

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.5	Rischio di sversamento e inquinamento di falda acquifera
Indicatore		Attraversamento di aree ad elevata permeabilità idrogeologica
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		

CATEGORIA	3	INQUINAMENTI
Azione	3.6	Rischio di sversamento e inquinamento di pozzi
Indicatore		Attraversamento di aree di rispetto dei pozzi
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		L'attraversamento delle aree di rispetto dei pozzi induce un potenziale impatto in relazione all'esercizio dell'opera, per eventuali sversamenti per incidenti o altro possono non essere completamente contenuti dall'apparato dell'idraulica di piattaforma; le interferenze possono però essere di maggior sostanza nella fase di costruzione dell'opera per gli eventuali sversamenti dovuti alla movimentazione dei mezzi, agli scavi, ecc. I pozzi sono stati censiti sul database online dell'ISPRA ed è stata calcolata la lunghezza del segmento di tracciato stradale interferente con l'area di rispetto calcolata nell'intono di 100 m dai pozzi.

CATEGORIA	4	SOTTRAZIONI
Azione	4.1	Sottrazione di colture arboree di pregio
Indicatore		Espianto di ulivi
Unità di misura		Metri quadrati

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	4	SOTTRAZIONI
Azione	4.1	Sottrazione di colture arboree di pregio
Criteri di analisi		<p>In generale, i sistemi agricoli nel territorio sardo assumono un'importanza significativa dal punto di vista economico e sociale. L'area di studio presenta una connotazione prettamente agricola in cui i vari appezzamenti rappresentano elementi caratteristici del paesaggio agrario. La tutela di tali ambienti e in particolare delle coltivazioni di pregio garantisce la tutela del patrimonio agroalimentare. L'indicatore di impatto viene quindi calcolato come sommatoria dei metri quadri di superfici destinate ad oliveti interferiti dalla realizzazione di progetto e le opere ad esso connesse.</p>

CATEGORIA	4	SOTTRAZIONI
Azione	4.2	Sottrazione di superficie agricola
Indicatore		Attraversamento di aree agricole
Unità di misura		Metri quadrati
Criteri di analisi		<p>L'indicatore è calcolato dall'occupazione di terreno agricolo come sommatoria dell'ingombro dell'alternativa, comprensiva di svincoli, opere secondarie, rilevati e trincee. Benché le attività agricole siano limitate al disotto dei viadotti, non viene conteggiato questo tipo di attraversamento. Si specifica che, date le diverse tipologie di colture presenti sul territorio, si è considerato un peso tra 0 e 1, rappresentativo della diversa valenza delle aree ad oliveto (peso 1), rispetto alle aree a 'frutteto - vigneto' (peso 0,7) e a seminativo (peso 0,3).</p>

CATEGORIA	4	SOTTRAZIONI
Azione	4.3	Sottrazione di edifici / demolizioni
Indicatore		Fabbricati ed edifici in generale da demolire o confinanti
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		<p>Sono da considerare in funzione della destinazione d'uso e del livello di degrado delle strutture. In alcuni casi possono essere interessate anche solamente alcune parti degli edifici, anche in questo caso però permane una condizione di danno.</p>

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	4	<b>SOTTRAZIONI</b>
Azione	4.4	<b>Bilancio dei materiali</b>
Indicatore		Volumi inerti pregiati e terre da approvigionare
Unità di misura		Metri cubi
Criteri di analisi		La soluzione preferibile è quella che consente il minor uso di risorse non rinnovabili, ovvero per la quale vi è necessità di movimentare quantità inferiori di terre o inerti. E' da preferirsi inoltre la soluzione che consente un miglior bilancio delle materie.

CATEGORIA	5	<b>ALTERAZIONE CARATTERI SOCIOECONOMICI</b>
Azione	5.1	<b>Inteferenza con beni storico, architettonici, archeologici</b>
Indicatore		Attraversamento aree con beni tutelati / vincolati
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		La presenza di beni storico-architettonici, riconosciuti anche negli strumenti di gestione del territorio (Piano Urbanistico Comunale), rappresenta memoria di relazioni consolidate nella maglia insediativa di origine agricola. Nel caso specifico dell'infrastruttura indagata, nell'ambito del progetto sono presenti zone sottoposte a vincolo archeologico. L'attenzione è posta in termini di interferenza diretta e anche per quanto riguarda la loro presenza in una fascia limitrofa all'infrastruttura in progetto. Questo per considerare che comunque una soluzione che passa in prossimità di tali beni rappresenta un detrattore che modifica il valore intrinseco degli stessi.

CATEGORIA	5	<b>ALTERAZIONE CARATTERI SOCIOECONOMICI</b>
Azione	5.2	<b>Inteferenza con aree sottoposte a tutela paesaggistica</b>
Indicatore		Attraversamento aree con beni tutelati per legge
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		L'attenzione ai beni paesaggistici è posta non solo in termini di interferenza diretta ma anche per quanto riguarda la loro presenza in una fascia limitrofa all'infrastruttura in progetto. Questo per considerare che comunque una soluzione che passa in prossimità di tali beni rappresenta un detrattore che modifica il valore intrinseco degli stessi. Per effettuare il confronto tra le alternative, l'indica-

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	5	ALTERAZIONE CARATTERI SOCIOECONOMICI
Azione	5.2	Inteferenza con aree sottoposte a tutela paesaggistica
		tore scelto sono i tratti di attraversamento delle aree sottoposte a tutela paesaggistica dal D.Lgs.42/2004, nel caso specifico sono interferite "Aree tutelate per legge".

CATEGORIA	5	ALTERAZIONE CARATTERI SOCIOECONOMICI
Azione	5.3	Inteferenza con regime pianificatorio
Indicatore		Attraversamento aree con vocazione di sviluppo strategico
Unità di misura		Metri lineari
Criteri di analisi		La realizzazione di un intervento di adeguamento di un'infrastruttura esistente si pone anche in riferimento alle indicazioni della pianificazione territoriale al fine di evidenziare le eventuali interferenze per aree che allo stato attuale non presentano controindicazioni dirette, ma che necessitano di una verifica maggiore in relazione agli obiettivi di sviluppo sociale - economico del territorio. Pertanto, l'indicatore scelto sono i tratti di attraversamento delle aree a vocazione di sviluppo strategico individuate dalla pianificazione comunale, ovvero per aree in cui gli obiettivi di evoluzione del territorio sono prioritari. La fonte di raccolta dei dati di base sono i Piani Urbanistici Comunali, in cui si evincono le destinazioni d'uso. Nello specifico le aree del PUC prese in considerazione sono la zona D) di indirizzo commerciale e produttivo e la zona G) dedicata ai Servizi; individuate negli elaborati relativi alle Zonizzazioni

CATEGORIA	5	ALTERAZIONE CARATTERI SOCIOECONOMICI
Azione	5.4	Limitazione alla fruizione territoriale
Indicatore		Creazione di aree intercluse
Unità di misura		Metri quadrati
Criteri di analisi		La creazione di aree intercluse in seguito alla realizzazione del progetto limita l'uso dei terreni interessati e, anche se in essi sono previsti interventi di mitigazione ambientale che possono favorire la ricostituzione di un ambito a maggior valenza naturale, viene perso il carattere agricolo consolidato.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA	5	ALTERAZIONE CARATTERI SOCIOECONOMICI
Azione	5.5	Limitazione allo sviluppo commerciale
Indicatore		Presenza di attività commerciali/produktive
Unità di misura		Numero
Criteri di analisi		Se da un lato la realizzazione di un'opera stradale può creare nuove potenzialità di sviluppo economico nel territorio per la realizzazione di una nuova rete viaria che interessa territori prima esclusi, dall'altro determina una perdita di fruibilità e visibilità delle attività commerciali e/o produktive consolidate sul territorio disposte lungo l'asse viario storico. Per questo indicatore viene assegnato un impatto positivo per la presenza di attività commerciali/produktive entro i 100 metri di distanza dalle alternative in variante; viceversa, viene assegnato un impatto negativo per la presenza di attività commerciali/produktive entro i 100 metri di distanza dall'asse viario storico.

### 3.3 SINTESI DEL CONFRONTO

Di seguito si riportano i valori della procedura sopra descritta applicata al caso di studio. Nelle prime cinque tabelle si riporta la scala di priorità (Saaty), assegnata ad ogni indicatore all'interno della categoria di appartenenza, e il calcolo del peso mediante risoluzione dell'autovalore.

#### Determinazione dei pesi degli indicatori

Categoria 1: Modifica plastica dei luoghi		
Descrizione Azioni	Priorità	Set di pesi
Intervisibilità	7	1,000
Sottrazione elementi arborei rappresentativi	6	0,611
Alterazione skyline	5	0,383
Visualità ridotta del contesto	1	0,106

CA356.

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Parte III - Studio delle alternative - Relazione*

Categoria 2: Alterazione equilibri naturali		
Descrizione Azioni	Priorità	Set di pesi
Interruzione di habitat ecosistemico	6	1,000
Interruzione di corridoi per la microfauna	4	0,350
Interferenza con aree naturali	5	0,679
Interferenza con aree seminaturali	1	0,128

Categoria 3: Inquinamenti		
Descrizione Azioni	Priorità	Set di pesi
Inquinamento su edifici vicini	6	0,306
Inquinamento su edifici lontani	3	0,124
Inquinamento con concorsuali	7	0,444
Rischio inquinamento falda acquifera	8	0,665
Rischio inquinamento di pozzi	9	1,000
Rischio inquinamento di colture agricole	1	0,069

Categoria 4: Sottrazioni		
Descrizione Azioni	Priorità	Set di pesi
Sottrazione colture di pregio	8	1,000
Sottrazione superficie agricola	1	0,086
Demolizioni	4	0,230
Approvvigionamento materiali pregiati	6	0,477

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

Categoria 5: Gestione del territorio		
Descrizione Azioni	Priorità	Set di pesi
Inteferenza con regime vincolistico di tipo 1	7	1,000
Inteferenza con regime vincolistico di tipo 2	6	0,643
Inteferenza con regime pianificatorio	5	0,418
Limitazione alla fruizione territoriale	3	0,197
Limitazione allo sviluppo commerciale	1	0,099

#### Determinazione dei pesi delle categorie di impatto

Come spiegato nell'approccio metodologico, per la definizione dell'indicatore rappresentativo del complesso di tutti gli aspetti tecnico ambientali coinvolti nel processo di scelta, le cinque categorie vengono ordinate sulla base dell'importanza che si ritiene debbano assumere determinati aspetti delle criticità riscontrate.

In questa sede, sulla base della sensibilità acquisita nel corso degli studi pregressi e tenendo conto delle specificità del contesto interessato, si propone l'articolazione riportata nella seguente tabella, cioè la preferenza per la categoria "Inquinamenti", seguita dalle altre categorie con un ordine progressivo minimo rispetto alla scala di Saaty.

Ciò detto vale fermo restando che gli elementi quantitativi forniti nell'elaborazione del presente documento offrono la possibilità di articolare diversamente le macrocategorie come, ad esempio, l'associazione a tutte le macrocategorie di un peso uguale, cioè l'opzione di peso 0.

Indicatore unico di interferenza		
Categorie	Priorità	Set di pesi
Modifica plastica dei luoghi	2	0,237
Alterazione equilibri naturali	4	0,629
Inquinamenti	5	1,000
Sottrazioni	3	0,387
Gestione del territorio	1	0,150

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

## 4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE E CONFRONTO

---

La lettura del territorio in funzione degli indicatori di impatto visti nel precedente capitolo viene riportata sotto forma tabellare in riferimento alle relative unità di misura.

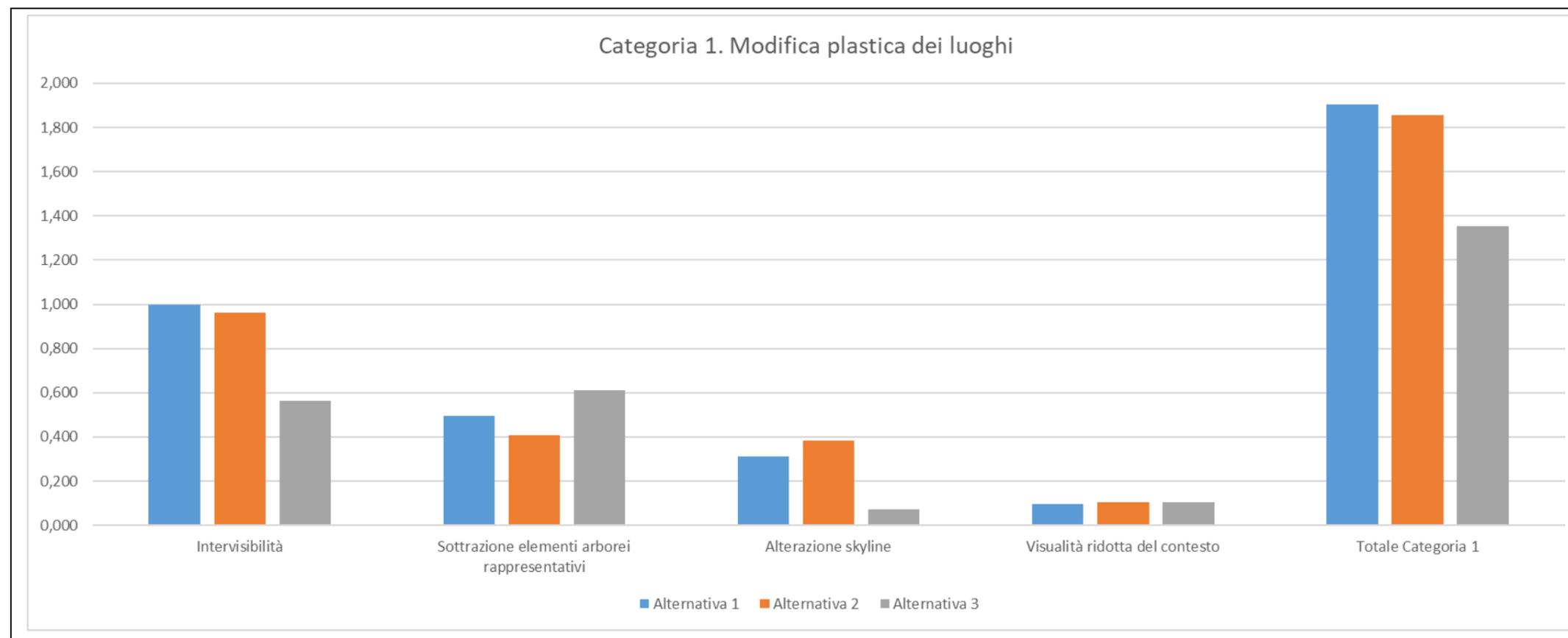
Si specifica che nelle elaborazioni seguenti non sono indicate considerazioni in merito all'opzione 0, in quanto in questa "alternativa" viene scartata in via preliminare per le condizioni di sicurezza che caratterizzano questo asse e che rappresentano uno dei fattori di criticità che hanno indotto alla necessità di adeguare la viabilità alle più recenti norme dimensionali e funzionali.

Nella situazione attuale, infatti, si osserva per la S.S. 128 nel tratto interessato compreso tra i comuni di Monastir e Senorbì, un totale di 49 incidenti, di cui 3 mortali nel quinquennio 2015-2019 (dati disponibili sul sito web <http://www.aci.it>).

### 4.1 LETTURA E ANALISI DEGLI INDICATORI

CATEGORIA 1. MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI

CATEGORIA 1. MODIFICA PLASTICA DEI LUOGHI		Valori indicatore			Indicatore normalizzato			Indicatore pesato		
Descrizione Azioni	U.M.	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Intervisibilità	ml	14.275	13.710	8.030	1,000	0,960	0,563	1,000	0,960	0,563
Sottrazione elementi arborei rappresentativi	n°	17	14	21	0,810	0,667	1,000	0,495	0,407	0,611
Alterazione skyline	mc	728.281	893.850	171.681	0,815	1,000	0,192	0,312	0,383	0,074
Visualità ridotta del contesto	n°	9	10	10	0,900	1,000	1,000	0,095	0,106	0,106
<b>TOTALE</b>								<b>1,902</b>	<b>1,857</b>	<b>1,353</b>



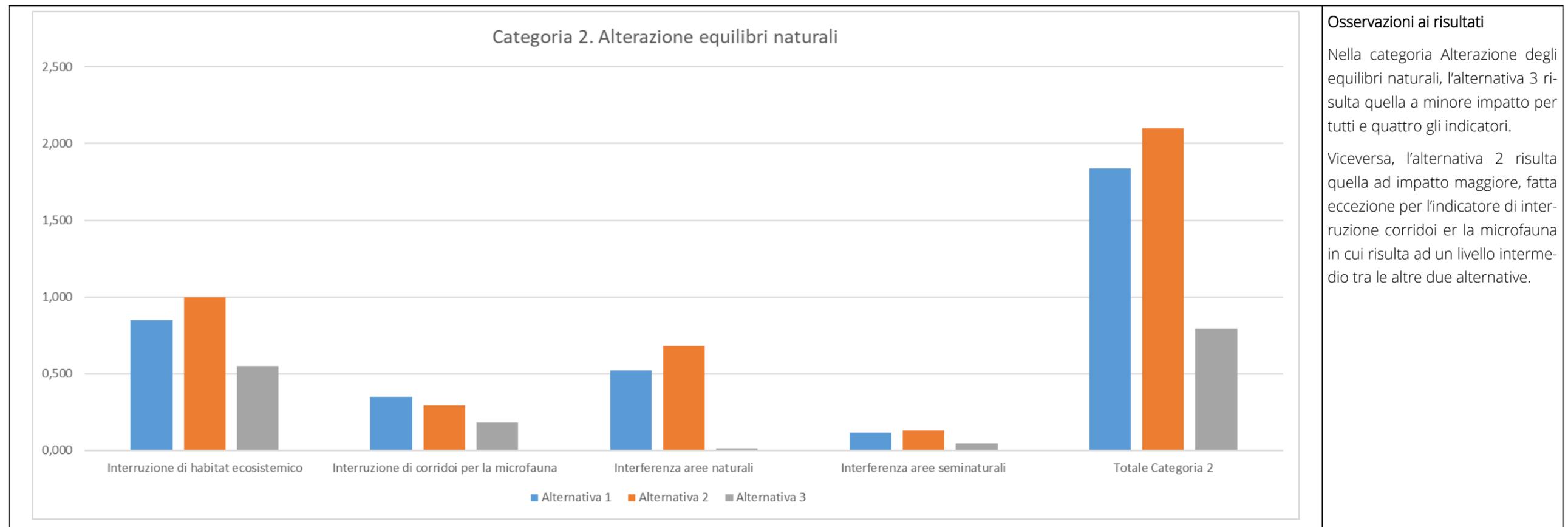
**Osservazioni ai risultati**

La modifica plastica dei luoghi rappresenta la componente paesaggio per la quale i quattro indicatori di impatto riportano le alternative 1 e 2 pressoché con risultati analoghi, mentre l'alternativa 3, con valori generalmente inferiori, fatta eccezione per la sottrazione di elementi arborei rappresentativi e per la visualità ridotta del contesto che si attesta ad un livello uguale all'alternativa 3 e comunque poco discoste dall'alternativa 1.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA 2. ALTERAZIONE EQUILIBRI NATURALI

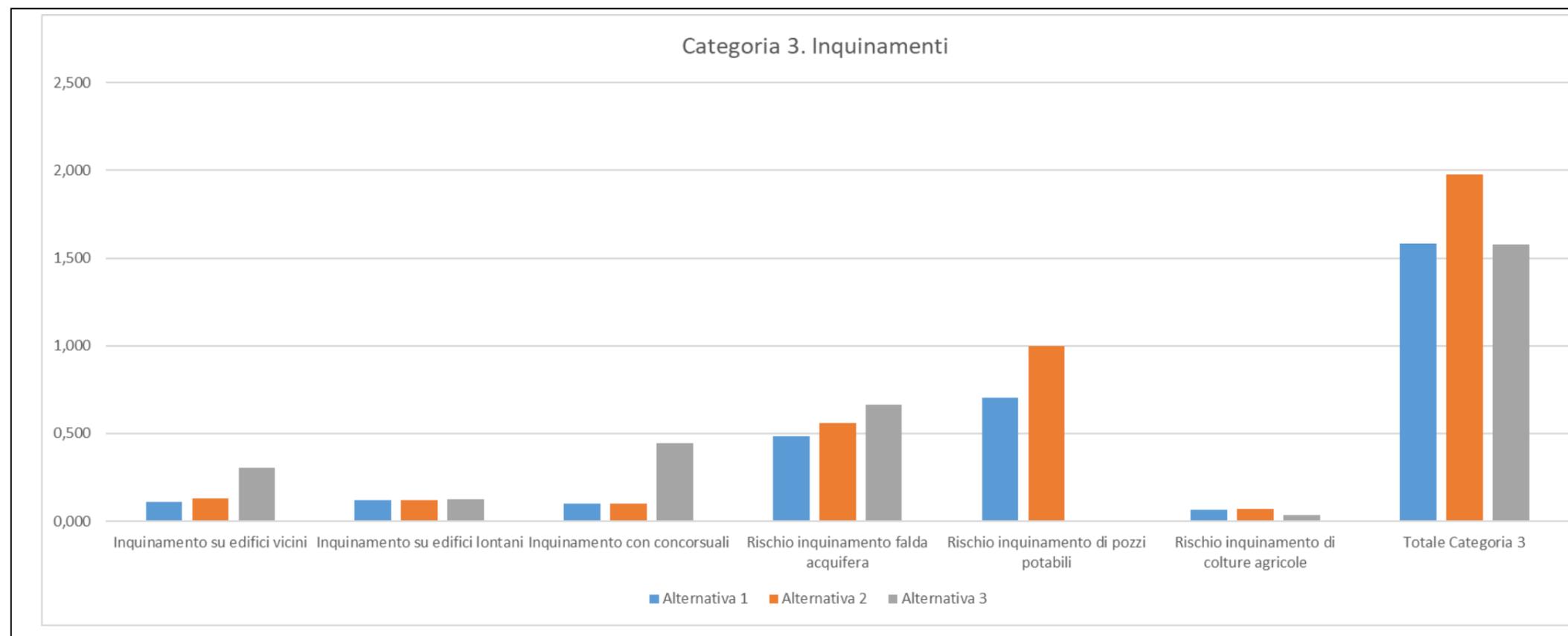
CATEGORIA 2. ALTERAZIONE EQUILIBRI NATURALI		Valori indicatore			Indicatore normalizzato			Indicatore pesato		
Descrizione Azioni	U.M.	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interruzione di habitat ecosistemico	ml	68	80	44	0,850	1,000	0,550	0,850	1,000	0,550
Interruzione di corridoi per la microfauna	n°	25	21	13	1,000	0,840	0,520	0,350	0,294	0,182
Interferenza aree naturali	mq	51.434	66.818	1.463	0,770	1,000	0,022	0,523	0,679	0,015
Interferenza aree seminaturali	mq	85.639	94.834	34.473	0,903	1,000	0,364	0,116	0,128	0,047
<b>TOTALE</b>								<b>1,838</b>	<b>2,101</b>	<b>0,793</b>



.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

### CATEGORIA 3. INQUINAMENTI

CATEGORIA 3. INQUINAMENTI		Valori indicatore			Indicatore normalizzato			Indicatore pesato		
Descrizione Azioni	U.M.	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Inquinamento su edifici vicini	n°	33	39	92	0,359	0,424	1,000	0,110	0,130	0,306
Inquinamento su edifici lontani	n°	21	21	22	0,955	0,955	1,000	0,118	0,118	0,124
Inquinamento con concorsuali	n°	8	8	35	0,229	0,229	1,000	0,101	0,101	0,444
Rischio inquinamento falda acquifera	ml	3.872	4.468	5.299	0,731	0,843	1,000	0,486	0,561	0,665
Rischio inquinamento di pozzi	ml	1.006	1.431	-	0,703	1,000	0,000	0,703	1,000	0,000
Rischio inquinamento di colture agricole	ml	38.235	41.775	22.567	0,915	1,000	0,540	0,063	0,069	0,037
<b>TOTALE</b>								<b>1,582</b>	<b>1,979</b>	<b>1,576</b>



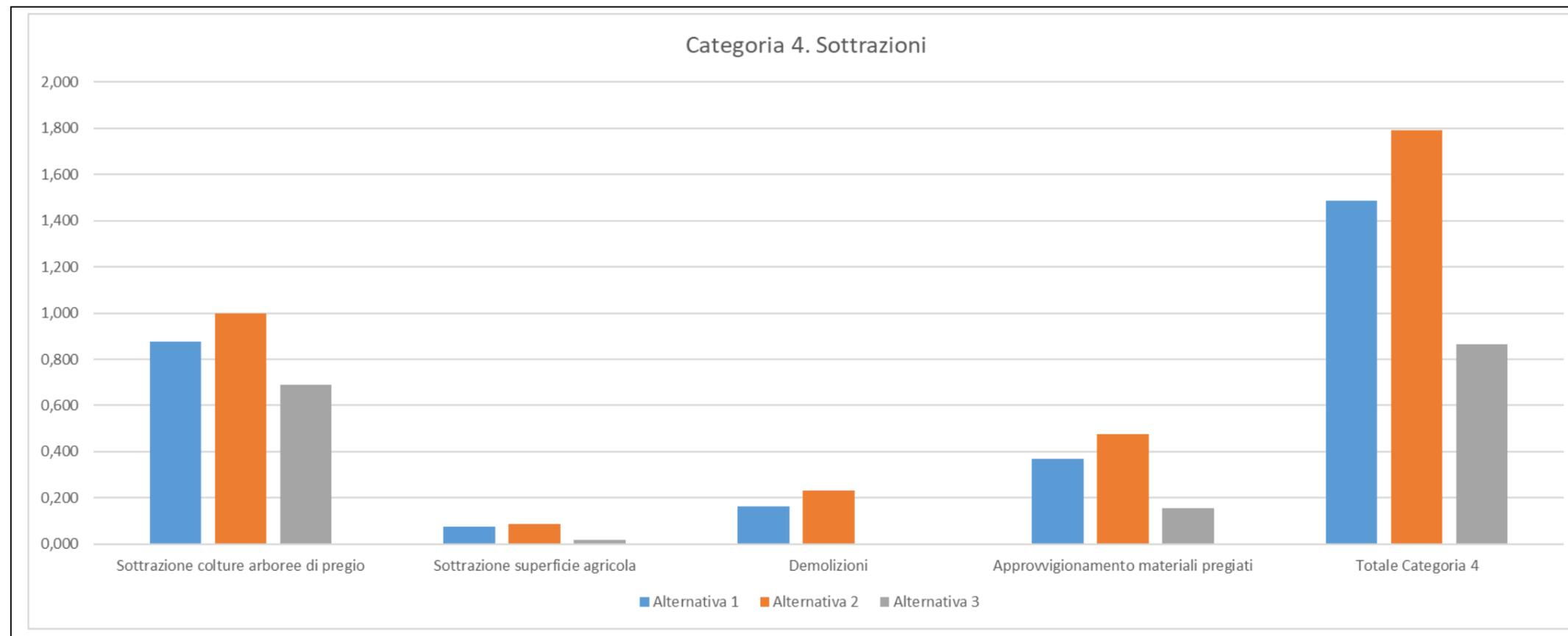
#### Osservazioni ai risultati

Nella categoria Inquinamenti, si osserva un andamento leggermente in controtendenza rispetto alle altre categorie; infatti in questo caso, l'alternativa 3 risulta peggiore delle altre 2 per i primi quattro indicatori. Questo in quanto l'alternativa 3 ricalca sostanzialmente la sede attuale e quindi incontra una maggiore concentrazione di edifici rispetto al territorio prevalentemente agricolo in cui ricadono le altre due alternative. Nel complesso della categoria, comunque, l'alternativa 3 risulta quella a minore impatto, anche se praticamente in linea con l'alternativa 1.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA 4. SOTTRAZIONI

CATEGORIA 4. SOTTRAZIONI		Valori indicatore			Indicatore normalizzato			Indicatore pesato		
Descrizione Azioni	U.M.	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Sottrazione colture arboree di pregio	mq	37.369	42.556	29.404	0,878	1,000	0,691	0,878	1,000	0,691
Sottrazione superficie agricola	mq	387.031	444.654	92.133	0,870	1,000	0,207	0,075	0,086	0,018
Demolizioni	n°	5	7	-	0,714	1,000	0,000	0,164	0,230	0,000
Approvvigionamento materiali pregiati	mc	610.898	787.215	257.872	0,776	1,000	0,328	0,370	0,477	0,156
<b>TOTALE</b>								<b>1,487</b>	<b>1,793</b>	<b>0,865</b>



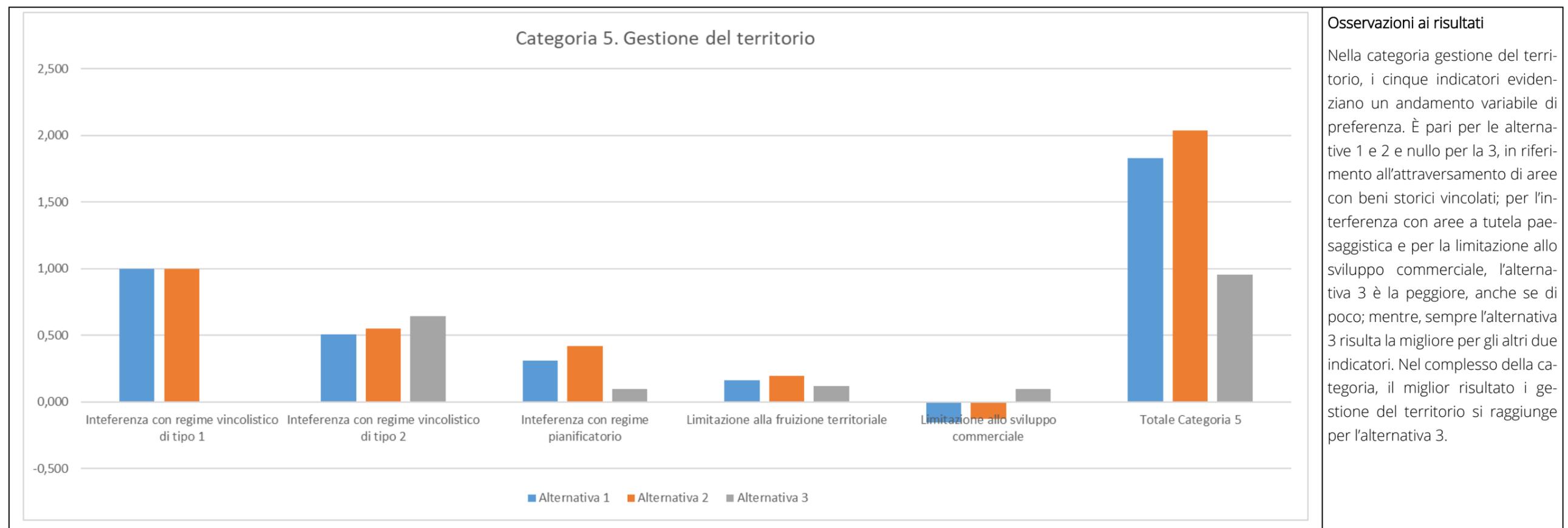
Osservazioni ai risultati

Nella categoria sottrazioni tutti i quattro indicatori offrono la preferenza per la soluzione 3; viceversa evidenziano la condizione peggiore per la soluzione 2. In conseguenza, anche il complessivo pesato della categoria è a favore dell'alternativa 3.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

CATEGORIA 5. GESTIONE DEL TERRITORIO

CATEGORIA 5. GESTIONE DEL TERRITORIO		Valori indicatore			Indicatore normalizzato			Indicatore pesato		
Descrizione Azioni	U.M.	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Inteferenza con regime vincolistico di tipo 1	ml	370	370	-	1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000
Inteferenza con regime vincolistico di tipo 2	ml	1.300	1.410	1.650	0,788	0,855	1,000	0,507	0,549	0,643
Inteferenza con regime pianificatorio	ml	1.235	1.650	380	0,748	1,000	0,230	0,313	0,418	0,096
Limitazione alla fruizione territoriale	mq	58.820	70.900	42.750	0,830	1,000	0,603	0,163	0,197	0,119
Limitazione allo sviluppo commerciale	n°	-11	-9	7	-1,571	-1,286	1,000	-0,156	-0,127	0,099
<b>TOTALE</b>								<b>1,827</b>	<b>2,037</b>	<b>0,957</b>

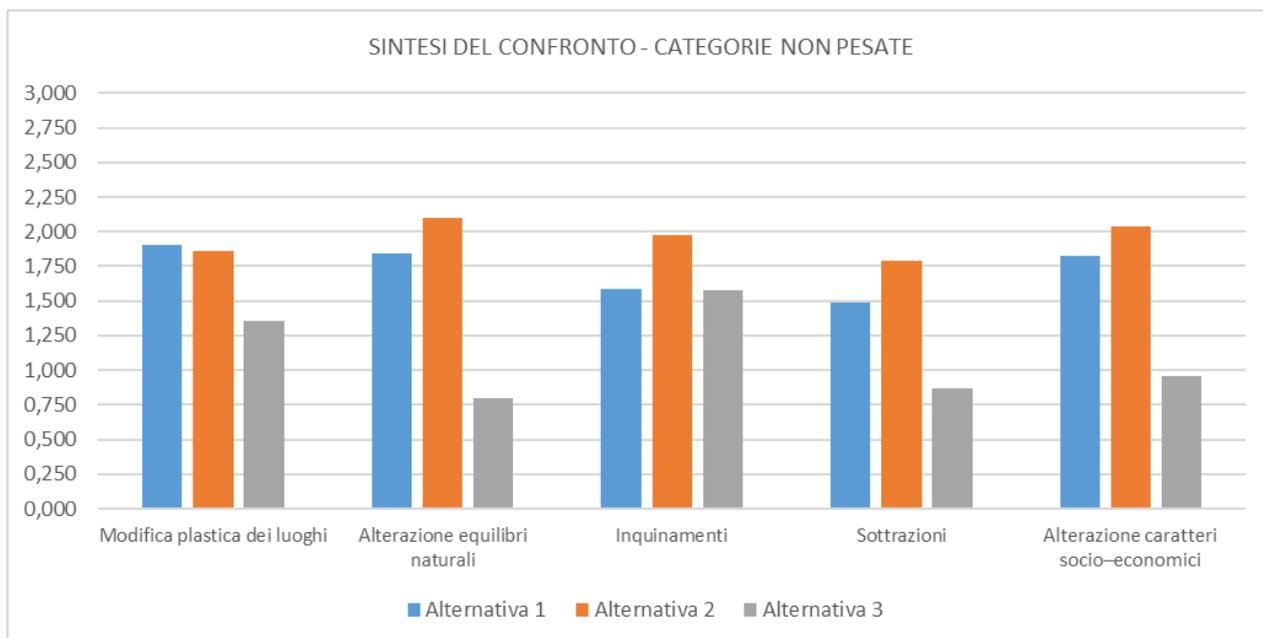


.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

## 4.2 CALCOLO DELL'INDICATORE UNICO

Di seguito si riporta la sintesi del processo di analisi degli indicatori sopra descritta con il risultato totale, per ogni alternativa di tracciato studiata, relativo alle cinque categorie di impatto.

Categoria di interferenza	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Modifica plastica dei luoghi	1,902	1,857	1,353
Alterazione equilibri naturali	1,838	2,101	0,793
Inquinamenti	1,582	1,979	1,576
Sottrazioni	1,487	1,793	0,865
Gestione del territorio	1,827	2,037	0,957



*Grafico di sintesi del confronto tra categorie non pesate*

Come si evince dai valori sopra indicati, in riferimento al procedimento adottato, tutte le categorie di impatto evidenziano una preferenza, cioè una maggiore sostenibilità dell'opera, per l'alternativa n. 3, ovvero il progetto definitivo presentato nel presente Studio. Ciò, fatta eccezione per la categoria inquinamento, dove si osserva una sostanziale parità di valore con l'alternativa 1. Si osserva anche che l'alternativa 2,

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

fatta eccezione per la categoria di impatto 'Modifica plastica dei luoghi' che evidenzia una sostanziale parità con l'alternativa 1, risulta quella con valori di sostenibilità minori.

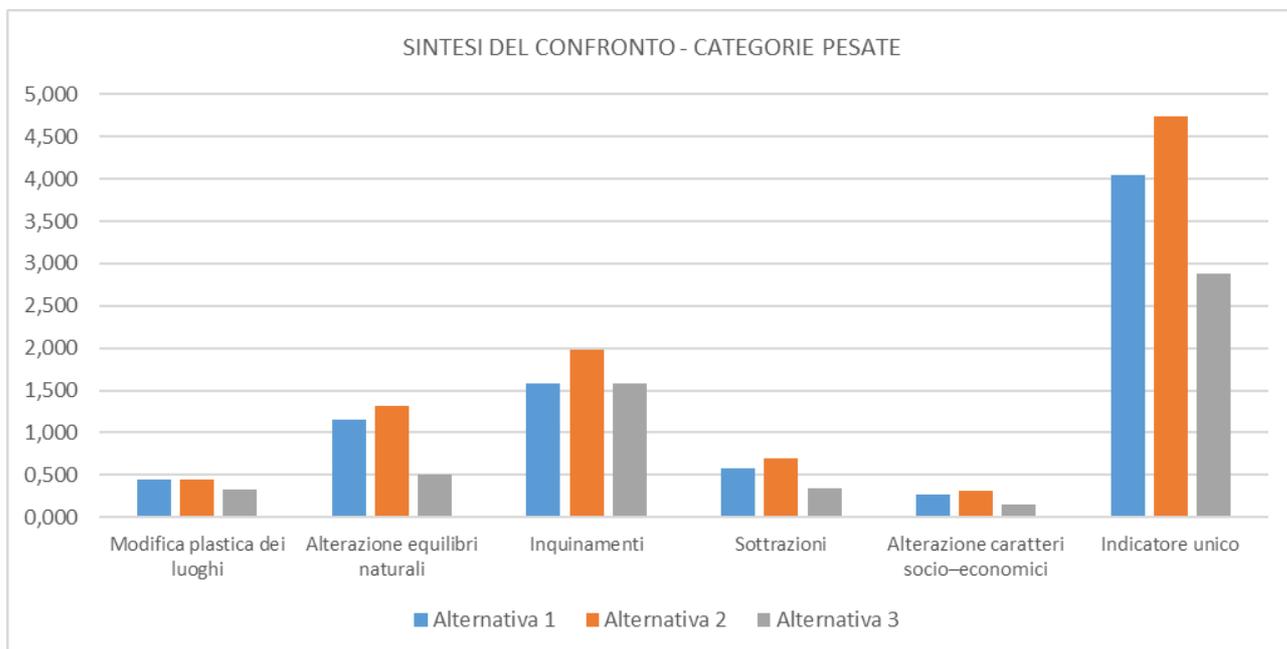
Tale lettura è utile al decisore per la valutazione dello scenario di progetto ritenuto più vantaggioso sotto il profilo tecnico-ambientale, anche se nel presente lavoro si è ritenuto opportuno fornire una ulteriore chiave di lettura connessa alla valutazione dell'insieme delle categorie di impatto considerando un ordine di importanza delle cinque categorie, così come di seguito riportato:

1. Priorità 1.                    Categoria Inquinamenti
2. Priorità 2.                    Categoria Alterazione equilibri naturali
3. Priorità 3.                    Categoria Sottrazioni
4. Priorità 4.                    Categoria Modifica plastica dei luoghi
5. Priorità 5.                    Categoria Gestione del territorio

Inserendo il fattore correttivo delle categorie di impatto come calcolato precedentemente, si osservano i valori riportati in tabella seguente, dove emerge anche in questo caso che l'alternativa 3 risulta quella a migliore inserimento tecnico-ambientale, mentre, l'alternativa 2 risulta quella a peggiore interferenza ambientale. Fatto 100 il contributo di 'impatto' dell'alternativa 3, l'alternativa 1 evidenzia rispetto all'3 un incremento di impatto del 31%, mentre l'alternativa 2 del 65%.

Categoria di interferenza	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Modifica plastica dei luoghi	0,451	0,440	0,321
Alterazione equilibri naturali	1,156	1,322	0,499
Inquinamenti	1,582	1,979	1,576
Sottrazioni	0,576	0,694	0,335
Gestione del territorio	0,274	0,306	0,144
<i>Indicatore unico</i>	<i>4,038</i>	<i>4,740</i>	<i>2,874</i>

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	



*Grafico di sintesi del confronto tra categorie pesate e indicatore unico*

Si specifica che il precedente calcolo è stato effettuato considerando, a favore di sicurezza, la priorità di impatto 1 per la categoria 'Inquinamenti' che, dalla lettura dei vari indicatori, è risultata quella che più si è avvicinata al livello raggiunto da una delle altre 2 alternative.

Detto ciò, si osserva anche che anche cambiando l'ordine di importanza delle categorie, il risultato che si ottiene evidenzia sempre una preferenza di scelta per l'alternativa n. 3.

Nel seguito, infatti, si riportano i valori dell'indicatore unico calcolati inserendo come prima priorità, una volta la categoria "Alterazione equilibri naturali", una volta la categoria "Sottrazioni", una volta la categoria "Gestione del territorio", una volta la categoria "Modifica plastica dei luoghi" ed infine l'assenza di priorità tra le categorie, ovvero il coefficiente moltiplicativo 1 per tutte.

<i>Prorità di calcolo per categoria di interferenza</i>	Indicatore unico		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Modifica plastica dei luoghi	4,283	4,647	2,704
Alterazione equilibri naturali	4,259	4,737	2,496
Inquinamenti	4,038	4,740	2,874
Sottrazioni	2,716	3,102	1,703

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

<i>Prorità di calcolo per categoria di interferenza</i>	Indicatore unico		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Gestione del territorio	4,270	4,834	2,517
Nessuna	8,637	9,767	5,545

Come si osserva dai valori in tabella, la variabilità dei dati conferma sempre l'andamento già indicato in precedenza, cioè che l'alternativa 3 è quella che risulta a miglior inserimento, mentre l'alternativa 2, quella con peggiore rapporto opera-ambiente.

.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA356.	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte III - Studio delle alternative - Relazione</i>	

## 5 CONCLUSIONI

---

I tracciati alternativi a base del confronto scaturiscono dagli studi pregressi, propri della fase preliminare e definitiva del progetto. Essi sono riportati in apposita tavola allegata alla presente Relazione ove con il colore azzurro è indicato il tracciato del progetto preliminare 2001 della Regione, in colore verde il progetto definitivo 2004 della Regione e in colore beige quello oggetto di SIA.

In linea ai livelli di dettaglio propri di un confronto tra alternative di tracciato, il presente lavoro ha rappresentato le tematiche tecniche e ambientali ritenute significative, stimando i livelli di impatto sul territorio in ragione di indicatori specifici.

Attraverso la metodologia del confronto a coppie i 23 indicatori di impatto sono stati, quindi, progressivamente accorpati fino al raggiungimento di un primo livello di cinque categorie di interferenza e, successivamente, fino alla definizione di un "Indicatore Unico di Interferenza" rappresentativo del livello di disturbo al territorio della soluzione analizzata.

Applicando in sintesi i 23 indicatori sopra descritti all'analisi del territorio attraversato dalle alternative di progetto, si è osservato che la soluzione presentata nello Studio di Impatto Ambientale (soluzione 3) risulta quella più vantaggiosa, cioè quella che soddisfa meglio i criteri di sostenibilità tecnico ambientale dell'opera.

Tale condizione si evidenzia per tutte le cinque categorie di impatto che esprimono sempre una preferenza per la soluzione 3 e, viceversa, si esprimono negativamente per le soluzioni 1 e 2: risultato, questo, che discende dalla scelta progettuale di prevedere la sistemazione e l'adeguamento funzionale dell'asse viario sostanzialmente in sede, solo con ridotti tratti fuori sede per l'adeguamento dei raggi di curvatura e degli standard di visibilità. Soluzione, quindi, che insieme alla scelta di sviluppare idonee rotovie per lo scambio con la rete viaria esistente in luogo degli svincoli a livelli sfalsati, previsti invece per le soluzioni 1 e 2, riduce al minimo l'occupazione di suolo, ottimizzando le interferenze con gli aspetti naturalistici, di paesaggio, di uso e gestione del territorio; a questa situazione si contrappone, ma solo in parte, la maggiore interferenza della soluzione 3 per gli inquinanti rumore e atmosfera in quanto questa alternativa ricalca sostanzialmente la sede attuale e quindi incontra una maggiore concentrazione di edifici rispetto al territorio prevalentemente agricolo in cui ricadono le altre due alternative. Gli aspetti di negatività della soluzione 3 sono comunque in misura ridotta e tali che anche la macrocategoria a cui appartengono – Inquinamenti – risulti nel complesso a vantaggio di questa soluzione.

Nel seguito si riporta un grafico di sintesi che racchiude le cinque macrocategorie rappresentative di tutti i 23 indicatori analizzati.

CA356.

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Parte III - Studio delle alternative - Relazione*

SINTESI DEL CONFRONTO

