

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)*

(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 V – VALUTAZIONI ED ESITI – RELAZIONE



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA10AMBRE05A			
DPCA0356	D 21	CODICE ELAB.	T00IA10AMBRE05	A	–
D		–	–	–	–
C		–	–	–	–
B		–	–	–	–
A	EMISSIONE	DIC. 2021	F.GIANCOLA	F.VENTURA	F. NICCHIARELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

INDICE

PARTE V – VALUTAZIONI ED ESITI

1	VERIFICHE DI COERENZA E CONFORMITA' DEL PROGETTO	4
1.1	STRUMENTI PERTINENTI ALL'OPERA	4
1.1.1	RAPPORTI DI COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE ORDINARIA	4
1.1.2	RAPPORTI DI COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE TRASPORTI 40	
1.1.3	RAPPORTI DI COERENZA E CONFORMITA' CON LA PIANIFICAZIONE A VALENZA AMBIENTALE 46	
1.2	VINCOLI E REGIMI DI TUTELA	82
1.2.1	CONFORMITÀ CON I VINCOLI AMBIENTALI	83
1.2.2	CONFORMITÀ CON IL VINCOLO IDROGEOLOGICO	95
1.2.3	CONFORMITÀ CON I REGIMI DI TIPO NATURALISTICO	96
2	GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI E MITIGAZIONI	101
2.1	LA METODOLOGIA GENERALE PER L'ANALISI DEGLI IMPATTI	101
2.2	ARIA E CLIMA	104
2.2.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	104
2.2.2	I MODELLI DI SIMULAZIONE USATI	106
2.2.3	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	108
2.2.4	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	125
2.2.5	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE POST MITIGAZIONE	126
2.3	AMBIENTE IDRICO	126
2.3.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	126
2.3.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	128
2.3.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	129
2.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	133
2.4.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	133
2.4.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	134

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.4.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	134
2.5	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	136
2.5.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	136
2.5.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	137
2.5.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	140
2.6	BIODIVERSITÀ	144
2.6.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	144
2.6.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	145
2.6.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	151
2.7	RUMORE E VIBRAZIONI	157
2.7.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLE COMPONENTI	157
2.7.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	158
2.7.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	183
2.8	SALUTE UMANA	189
2.8.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	190
2.8.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	190
2.8.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	191
2.9	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	192
2.9.1	SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE	192
2.9.2	RAPPORTO OPERA/AMBIENTE	193
2.9.3	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	208
3	IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PROGETTI	210
4	SINTESI DEGLI IMPATTI	211
5	INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	215
5.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	215
5.2	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE	217
5.2.1	Atmosfera	219
5.2.2	Fauna	224
5.2.3	Rumore	229
5.2.4	Vibrazioni	234

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

5.2.5	Acque Superficiali	236
5.2.6	Acque Sotterranee	242
5.2.7	Suolo	248

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

1 VERIFICHE DI COERENZA E CONFORMITA' DEL PROGETTO

1.1 STRUMENTI PERTINENTI ALL'OPERA

Nei successivi paragrafi si riportano le valutazioni di coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbana, con la pianificazione di settore e con i vincoli e i regimi di tutela di tipo naturalistico relativi all'area oggetto di studio.

1.1.1 RAPPORTI DI COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE ORDINARIA

1.1.1.1 Il Piano Urbanistico Provinciale – Territoriale di Coordinamento (PUP-PTC) di Cagliari

Obiettivi di indirizzo

Il piano assume una serie di direttrici di politica territoriale, che investono in misura rilevante la dimensione etica e culturale della pianificazione, tramite obiettivi che servono come indirizzo ed orientamento delle pratiche progettuali, dei processi di pianificazione e di gestione del territorio. Tali *direttrici* sono:

- la costruzione della "città provinciale", come idea di territorio, nella quale le società provinciali possano identificarsi e orientare i loro comportamenti alla costruzione di un'organizzazione dello spazio compatibile con una struttura paesaggistico-ambientale coerente ed omogeneo;
- la promozione di un'organizzazione "orizzontale" dei rapporti tra i centri urbani, che corrisponde alla figura della rete di città;
- la costruzione della forma della città territoriale come città di città, una "rete di opportunità urbane alternative o complementari" diramate sul territorio in modo che i diversi centri possano caratterizzarsi ciascuno per una disponibilità di funzioni urbane riconoscibili, e radicata nelle rispettive specificità ambientali;
- la scoperta della città territoriale provinciale come luogo riconoscibile delle specificità ambientali legate alla natura e alla storia dell'uomo;
- l'orientamento dell'attività di pianificazione come "progetto ambientale" della città provinciale che assume l'ambiente -non solo come entità fisica, ma come nucleo strategico per la costruzione di economie strettamente legate al territorio;


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- l'individuazione dei requisiti di coerenza tra sistema paesaggistico-ambientale e organizzazione dello spazio urbano e territoriale, promuovendo la presa di coscienza delle dominanti ambientali, dei luoghi ai quali le società attribuiscono un forte valore;

- la costruzione di una "dimensione metropolitana" dell'organizzazione dello spazio fondata su condizioni insediative e infrastrutturali adeguate a promuovere e sostenere l'attitudine cooperativa dei centri dell'area vasta;

Gli obiettivi si identificano con alcuni *requisiti* alla base del progetto ambientale del Piano Urbanistico Provinciale. I requisiti che seguono si configurano sia come riferimenti per la progettazione che come criteri per la valutazione dei nuovi progetti e saranno calibrati in relazione al progetto stesso e al contesto territoriale.

- *Contestualizzazione*, definita come la capacità del progetto di collocarsi in un contesto territoriale e di definirsi in termini di rispetto o di rapporto con le caratteristiche della situazione ambientale, culturale, sociale ed economica locale.
- *Cooperazione*, la capacità del progetto di introdurre ed attivare processi sociali di comunicazione e di interazione fra soggetti sociali ed economici per la soluzione di problemi comuni al fine del miglioramento delle condizioni locali, anche nell'ottica di un processo di "apprendimento e miglioramento collettivo continuo".
- *Equità Territoriale*, la capacità del progetto di formulare azioni permeate di un'etica che mira ad un equo accesso alle risorse territoriali (fisiche, economiche, sociali) sia nel breve ma anche, e soprattutto, nel lungo periodo innovazione. Si definisce come capacità del progetto di introdurre elementi di cambiamento elaborando culture, saperi, forme, e risorse in modo inedito.
- *Integrazione*, la capacità del progetto di costruire relazioni fra settori, settori tematici, o ambiti territoriali in modo da garantire adeguata gestione delle risorse secondo condizioni di efficienza ed equità territoriale.
- *Processualità*, la capacità del progetto di porsi in modo dinamico, tale da attivare o favorire i processi e le potenzialità del territorio e non produrre sul territorio alterazioni non reversibili dei valori di lunga durata o come capacità di un sistema ambientale di ritornare in uno stato tale da aprire nuove possibilità rispetto a quelle che, praticate nel passato, hanno prodotto stasi territoriale o involuzione di processi ambientali significativi.
- *Realizzabilità*, la capacità del nuovo progetto - sia fisica che gestionale - di essere, oltreché innovativo, coerente equo ed ambientalmente compatibile, anche fattibile economicamente, tecnologicamente e sotto l'aspetto operativo-gestionale.
- *Sostenibilità*, come viene definito nei trattati europei ed internazionali (Rapporto Brundtland, UNCED, Dichiarazione di RIO etc), concetto che sottende principi generali che possono essere esplicitati attraverso i requisiti di: Contestualizzazione, Cooperazione, Equità Territoriale, Innovazione, Integrazione, Processualità, Realizzabilità.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Ecologie

In particolare, il Piano individua le cosiddette "ecologie", cioè porzioni di territorio che specificano sistemi complessi di relazioni tra processi ambientali, insediativi, agrario-forestali e del patrimonio culturale. Il principale scopo di tali "ecologie" è quello di descrivere nel dettaglio l'ambito territoriale e le sue relazioni più significative, nonché di evidenziare le criticità che possono derivare dalla assenza di specifiche attenzioni ai processi (ambientali, insediativi, ecc.) su cui si regge il funzionamento di un dato ambito territoriale.

A tal proposito, le *ecologie* contribuiscono ad indirizzare gli interventi progettuali sul territorio coerentemente con i processi ambientali ed insediativi in atto, e si articolano in:

- Ecologie geo-ambientali;
- Ecologie insediative;
- Ecologie agrario-forestali.

Tabella 1-1 Ecologie dei comuni interessati dal progetto della S.S. 128

Ecologie insediative		Comuni
N.	Nome	
104	Ecologia dell'organizzazione degli insediamenti lungo l'asse infrastrutturale della ss 131	Monastir, Samatzai
106	Ecologia insediativa dell'organizzazione agricola nella piana alluvionale di samatzai e nel sistema collinare mioceni-co di barrali-pimentel	Monastir, Ussana, Samatzai, Barrali, Ortacesus
107	Ecologia dei processi insediativi nella piana concavo-depressa di Ortacesus	Barrali, Ortacesus, Senorbì
108	Ecologia insediativa nella fascia collinare miocenica di mandas, gesico e siurgus donigala	Senorbì
109	Ecologia insediativa degli altopiani del gerrei	Barrali, Ortacesus, Senorbì
115	Ecologia dei processi insediativi nel corridoio ambientale del flumini mannu	Monastir
116	Ecologia dei processi insediativi e della specializzazione produttiva agricola del sistema collinare del parteolla	Monastir, Ussana, Samatzai
122	Ecologia dei processi insediativi e produttivi del corridoio ambientale del rio mannu	Monastir, Ussana
123	Ecologia insediativa di sestu	Monastir, Ussana
131	Ecologia dei processi di localizzazione degli impianti produttivi e commerciali nel corridoio infrastrutturale della s.s. 131 e s.s. 130	Monastir
Ecologie geo-ambientale		Comuni
N.	Nome	
246	Ecologia del bacino alluvionale di guasila-senorbì - suelli	Barrali, Ortacesus, Senorbì
247	Ecologia delle propaggini occidentali dei rilievi paleozoici del sarrabus-gerrei	Samatzai, Barrali, Ortacesus, Senorbì
248	Ecologia del bacino miocenico del campidano sud-orientale - parteolla	Monastir, Ussana, Samatzai, Barrali, Ortacesus

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

250	Ecologia del sistema collinare miocenico e dei terrazzi fluviali del campidano meridionale-parteolla	Monastir, Ussana
251	Ecologia del distretto vulcanico di furtei	Samatzai
268	Ecologia della fossa tettonica del campidano	Monastir, Ussana
Ecologie agrarie-forestali		Comuni
N.	Nome	
319	Ecologia delle rive del lago mulargia e delle aree forestate del monte ilixi bentosu	Senorbì
320	Ecologia del sistema agricolo territoriale della trexenta	Samatzai, Barrali, Ortacesus, Senorbì
326	Ecologia delle aree periurbane dell'hinterland cagliaritano (Sestu, Quartu, Maracalagonis, Elmas e Selargius)	Monastir
329	Ecologia dell'area pedemontana ovest dei sette fratelli	Barrali, Ortacesus, Senorbì
330	Ecologia del sistema agricolo territoriale delle colline olivetate e dei vigneti del parteolla e dei campidani meridionali. (ussana, serdiana, dolianova, donori)	Monastir, Ussana, Samatzai, Barrali
331	Ecologia del distretto irriguo delle colture da industria e dell'arboricoltura da frutto. Sistema agricolo territoriale delle aree irrigue del basso campidano (serramanna villasor decimo s.sperate)	Monastir, Ussana, Samatzai

Sistemi di organizzazione dello spazio

I sistemi dell'organizzazione dello spazio rappresentano gli strumenti fondamentali dell'organizzazione urbana dello spazio provinciale e servono come base per la creazione di nuovi assetti territoriali.

Per quanto riguarda il sistema dei trasporti trattato dalla pianificazione provinciale è stato approfondito quanto definito nel sistema dei trasporti.

Lo sviluppo di un territorio è fortemente caratterizzato da una crescente esigenza di mobilità. La trasformazione del sistema dei trasporti sardo non ha sempre risposto alle differenti necessità territoriali, da ciò nasce la necessità di una razionalizzazione del sistema dei trasporti adeguato.

Il sistema della mobilità va pianificato in funzione dell'equità spaziale e come obiettivo prioritario il riequilibrio territoriale, diminuendo il costo generalizzato della mobilità e migliorando i livelli di servizio del sistema così da incrementare il livello di accessibilità territoriale.

Le scelte trasportistiche vanno perciò considerate all'interno di un programma che nello stesso tempo tende a razionalizzare e consolidare i corridoi della grande mobilità e contribuisce a rafforzare l'accessibilità alle aree dello spopolamento. Il recupero di questi territori rappresenta infatti uno dei campi problematici principali poiché la loro cronica arretratezza è, almeno in gran parte, originata dalla loro perifericità e dalla scarsa accessibilità. Un insieme di interventi capillari sulla rete viaria interna ed il rafforzamento

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

dei collegamenti con le principali aree urbane può giocare un ruolo fondamentale per lo sviluppo di nuove economie nei territori oggi in condizioni marginali.

Le principali *criticità* del sistema della mobilità e dei trasporti nella Provincia di Cagliari, individuate dalle analisi compiute dalle attività di pianificazione sia provinciali che regionali, sono le seguenti:

- o una cronica debolezza nell'integrazione sistemica tra i principali corridoi plurimodali della comunicazione, o della grande mobilità, i nodi intermodali dei servizi superiori di trasporto e gli assi di penetrazione verso i bacini di mobilità, intendendo con tale termine alcune regioni nelle quali si svolge la gran parte degli spostamenti giornalieri delle persone che vi risiedono. Ciò è causa di una carenza di accessibilità alle aree a forte concentrazione demografica e di servizi, verso le quali si osservano fenomeni di gravitazione della mobilità pendolare.
- o una debolezza dei canali di comunicazione e dell'organizzazione dei trasporti interni ai bacini di mobilità e tra differenti bacini, fattore che ostacola la diffusione sul territorio provinciale di condizioni di "indifferenza localizzativa". Con tale termine si intendono le condizioni territoriali di tipo urbano, caratterizzate cioè dalla presenza di servizi ed opportunità (di lavoro, di studio, di svago, ecc) lo stabilirsi di attività produttive che consentono ad un territorio di partecipare a dinamiche slegate dai tradizionali rapporti gerarchici.
- o una carenza dell'accessibilità ai principali luoghi del turismo e una debolezza nei collegamenti tra aree interne e aree costiere, dovuto principalmente ad una debolezza e inadeguatezza della rete infrastrutturale. Allo stesso tempo si riconosce la necessità di considerare, nella pianificazione complessiva del sistema dei trasporti, la fluttuazione della domanda di mobilità nel periodo estivo da cui la necessità di una diversa organizzazione dei servizi per la mobilità.
- o un campo problematico di carattere generale rappresentato dalla crescente preoccupazione per gli effetti negativi degli attuali comportamenti di mobilità sulla qualità ambientale della città contemporanea e sui costi sociali ed economici ad essi legati. Nello specifico il campo riguarda il livello delle *emissioni e dei consumi energetici* dovuto all'attuale organizzazione dei sistemi di trasporto. Tale preoccupazione ha trovato una sua traduzione in termini normativi attraverso l'emanazione di alcuni decreti nazionali che, tra le altre disposizioni, conferiscono a Regioni ed Enti Locali compiti di pianificazione strategica per un'organizzazione "ambientalmente efficiente" del sistema dei trasporti sul proprio territorio, che si traduce in azioni di promozione di nuove forme di mobilità, caratterizzate da ridotti consumi energetici e basse emissioni, sia nel campo del trasporto collettivo sia nel privato, all'interno di una complessiva pianificazione del sistema.

Il sistema dei trasporti nella Provincia di Cagliari è sostituito da:

- corridoi plurimodali per la comunicazione di scala regionale e di tempo veloce;
- un insieme di bacini di mobilità in cui si svolge la prevalenza degli spostamenti giornalieri delle comunità che vi risiedono, per i quali si osserva un differente grado di autocontenimento e un differente livello di gravitazione verso bacini maggiormente urbanizzati. Sulla base di tali relazioni

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

sono stati individuati i campi che caratterizzano la mobilità all'interno del territorio provinciale: il campo della mobilità di gravitazione del campo urbano di Cagliari, la cui influenza si estende oltre l'ambito provinciale; il campo della mobilità di autocontenimento del bacino del Sulcis-Iglesiente, in cui è presente una mobilità interna di gravitazione verso i centri urbani di Carbonia e Iglesias e verso il centro a specializzazione industriale di Portoscuso; il campo della mobilità di autocontenimento del bacino del Medio Campidano, in cui si osservano forti relazioni con la provincia di Oristano; il campo della mobilità nel bacino del Sarrabus-Gerrei-Trexenta.

- una serie di direttrici di comunicazione tra bacini di mobilità;
- un insieme di itinerari provinciali di collegamento tra luoghi interni e luoghi costieri.

Le linee guida per lo sviluppo del sistema della viabilità e delle comunicazioni nel territorio provinciale perseguono due finalità parallele: da una parte esiste la necessità di migliorare la comunicazione di tempo veloce attraverso i corridoi plurimodali della grande mobilità in modo che sia favorita l'accessibilità alle aree maggiormente urbanizzate e ai principali nodi sede di servizi superiori di trasporto; d'altra parte occorre intervenire sulla riorganizzazione dei servizi di trasporto sia all'interno degli stessi bacini, sia nel collegamento tra i diversi bacini operando sulle generatrici di mobilità tra gli stessi, in modo da creare nuove opportunità di comunicazione e favorire lo sviluppo di condizioni di indifferenza localizzative. Per quanto riguarda il primo ordine di interventi le linee guida sono rivolte soprattutto al miglioramento del servizio di trasporto collettivo su rotaia, verso il quale si possono indirizzare quote di domanda di viaggio (soprattutto a media e lunga percorrenza) che attualmente sono appannaggio del trasporto su gomma, soprattutto privato. Per ottenere ciò è necessario rafforzare la rete stradale con:

- il completamento della Cagliari-Oristano-Sassari nel tratto Cagliari-Terralba;
- l'adeguamento della direttrice stradale Cagliari-Iglesias a caratteristiche di progetto che permettano un miglioramento della velocità e della sicurezza della percorrenza.

Il secondo ordine di interventi si sviluppa attraverso un rafforzamento delle generatrici di collegamento tra i bacini di mobilità, soprattutto con un miglioramento del servizio di trasporto collettivo su gomma di media percorrenza e la sua integrazione con trasporto su ferro. In cui si individuano le seguenti linee guida:

- miglioramento dei collegamenti sulle direttrici plurimodali Carloforte-Calasetta-Sant'Antioco-Carbonia-Cagliari e Carloforte-Portoscuso-Carbonia-Cagliari, attraverso un'integrazione, anche tariffaria, dei sistemi di trasporto su mare, su gomma e su ferro e un adeguamento della stazione di Carbonia atto ad agevolare lo scambio modale;
- un adeguamento del tracciato viario sulla direttrice Domusnovas-Villacidro-Sardara, soprattutto in corrispondenza del tratto tra Domusnovas e Villacidro, in modo da favorire i collegamenti tra il bacino dell'Iglesiente e il corridoio plurimodale Cagliari — Oristano - Sassari;
- un miglioramento del tracciato viario lungo la direttrice Cagliari-Teulada, prioritariamente nel tratto Domus de Maria-Teulada mediante un adeguamento del tracciato viario;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- un miglioramento dei collegamenti lungo la direttrice plurimodale Cagliari-Senorbì-Mandas e la Decimomannu-Monastir-Mandas, da conseguire con: l'adeguamento, anche in variante, della sede ferroviaria a maggiori velocità (medie) di percorrenza rispetto alle attuali, una riorganizzazione del trasporto collettivo su gomma e una sua integrazione col trasporto ferroviario, un adeguamento dei tracciati viari Dolianova-Sant'Andrea Frius e Monastir-Mandas;
- il rafforzamento della direttrice Guspini-Sanluri-Senorbì;
- il miglioramento dell'integrazione tra i sistemi di trasporto collettivo su gomma e su ferro mediante un adeguamento infrastrutturale delle stazioni interessate da scambi modali, principalmente Carbonia, Iglesias, Villamassargia, San Gavino e Senorbì.

Coerenza

Per valutare la coerenza del progetto infrastrutturale con la pianificazione provinciale è stato considerato quanto definito nella Normativa del PTCP di Cagliari.

La normativa definisce all'art.14 la disciplina del Sistema della Mobilità e dei Trasporti, dove viene ribadita la crescente esigenza di mobilità che caratterizza il territorio provinciale e la conseguente necessità di adeguare il sistema dei trasporti alle situazioni ambientali e storico-culturali del territorio.

Le scelte trasportistiche andranno considerate all'interno di un progetto complessivo teso a razionalizzare e consolidare i corridoi della grande mobilità e contribuisca a rafforzare l'accessibilità delle aree dello spopolamento. Con l'obiettivo di favorire l'accessibilità e creare nuove opportunità di comunicazione è necessario rafforzare la rete stradale con i seguenti interventi nell'ambito di studio:

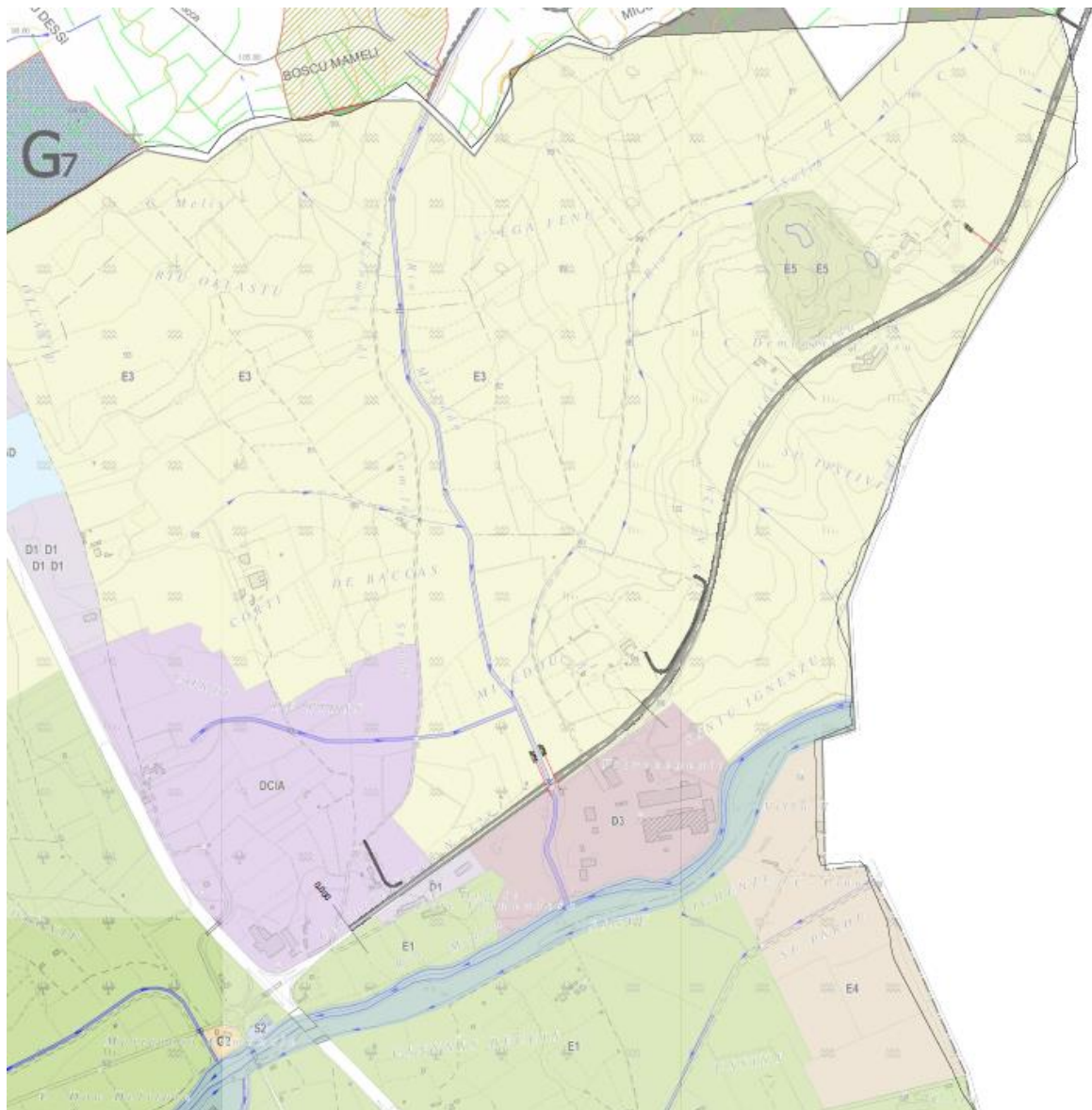
- migliorare i collegamenti lungo la direttrice plurimodale Cagliari-Senorbì-Mandas e la Decimomannu-Monastir-Mandas, da conseguire con l'adeguamento della sede ferroviaria a maggiori velocità di percorrenza, la riorganizzazione del trasporto collettivo su gomma e la sua integrazione con trasporto ferroviario, l'adeguamento dei tracciati viari Dolianova-Sant'Andrea Frius e Monastir – Mandas.

Alla luce dei contenuti analizzati finora, il progetto infrastrutturale della S.S.128 risulta coerente con i contenuti della pianificazione provinciale difatti il tratto stradale compreso tra il bivio di Monastir e quello di Senorbì è parte dell'itinerario Monastir-Mandas, menzionato tra gli interventi necessari per migliorare i collegamenti lungo la direttrice plurimodale Cagliari-Senorbì-Mandas.

1.1.1.2 Pianificazione di livello Comunale

Piano Urbanistico Comunale di Monastir

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con la pianificazione comunale vigente di Monastir, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alla Zonizzazione del territorio comunale del PUC, di seguito sono descritte le zone di PUC interessate dell'intervento in esame.




S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	


Figura 1-1 Stralcio della Zonizzazione PUC di Monastir (Fonte: Tav. 1.3.2 "Pianificazione urbanistica vigente territorio comunale")

Di seguito sono riportate le prescrizioni relative alle zone del PUC interferite definite nelle NTA del PUC di Monastir .

DA	A	ZONA PUC LATO OVEST
		ZONA PUC LATO EST
0+000	0+075	Dcia / Commerciale - Industriale – Artigianale (Art. 16)
		E1 / Produzione Agricola Specializzata (Art. 17)
0+075	0+285	Dcia / Commerciale - Industriale – Artigianale (Art. 16)
		D1 / Commerciale (Art. 16)
0+285	0+385	E3 / Aree Agricole con elevato frazionamento fondiario (Art. 17)
		D1 / Commerciale (Art. 16)
0+385	0+900	E3 / Aree Agricole con elevato frazionamento fondiario (Art. 17)
		D3 / Industriale (Art. 16)
0+900	3+160	E3 / Aree Agricole con elevato frazionamento fondiario (Art. 17)

Di seguito si riportano, per le aree di PUC individuate nelle due tabelle precedenti gli articoli delle Norme di Attuazione che regolano le trasformazioni.

Art. NTA - ZONA PUC
<p>ART.16 - Zona D</p> <p><i>"Le zone omogenee D sono le zone destinate ad insediamenti industriali, artigianali, commerciali, di conservazione, trasformazione o commercializzazione di prodotti agricoli e/o della pesca. Sono ammessi interventi atti all'ampliamento e alla ristrutturazione di impianti esistenti in relazione all'attività produttiva in atto.</i></p> <p><i>Non è consentita l'edificazione residenziale a meno di quella strettamente necessaria per il servizio di vigilanza. Gli interventi edificatori dovranno essere preceduti da uno studio geotecnico e, laddove le condizioni ambientali lo richiedano, idrologico-forestale. Dovranno, inoltre, essere precedute da uno studio sulle reti di smaltimento delle acque meteoriche relativo al bacino idrografico di competenza, nonché da uno studio sull'impatto ambientale del sistema viario.</i></p> <p><i>Qualora le reti tecnologiche facciano capo a tronchi già esistenti, verrà richiesto uno studio di verifica del carico aggiuntivo del nuovo insediamento. Lo smaltimento fognario dovrà essere garantito previa realizzazione di idoneo impianto di depurazione, da realizzarsi singolarmente o in forma consortile, associata o simili. L'attività edilizia è subordinata alla formazione ed approvazione di Piano Particolareggiato, P.I.Pi e Piano di Lottizzazione convenzionata ed è regolata dalle seguenti prescrizioni :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>i Piani di Lottizzazione dovranno interessare l'intera superficie delimitata da zone di diversa destinazione e/o da lotti già utilizzati con costruzioni esistenti e/o da strade pubbliche esistenti o di piano, dovranno altresì interessare una superficie mai inferiore a ha 2.00 nella zona DCIA – commerciale, industriale, artigianale; ha 2.00 nella zona D1 – commerciale e ha 3.00 nella zona D3- industriale;</i>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

- nei nuovi insediamenti di carattere industriale o artigianale o ad essi assimilabili, la superficie da destinare a spazi pubblici, verde pubblico o parcheggi, escluse le sedi viarie, non può essere inferiore al 15% dell'intera superficie destinata a tali insediamenti;
- negli insediamenti di carattere commerciale e direzionale, a 100 mq. di superficie lorda di pavimento di edifici previsti, deve corrispondere la quantità minima di 80 mq. di spazio pubblico, escluse le sedi viarie, di cui la metà almeno da destinare a parcheggio;
- nel caso di edifici ed impianti pubblici o di interesse pubblico, le aree da cedere o da rendere disponibili, potranno essere limitate agli spazi da destinare a parcheggio;- le strade comunali di collegamento urbano e le strade di collegamento extraurbano, siano esse provinciali o statali, non potranno essere assunte come supporto viario per l'accesso diretto ai lotti ; detto accesso dovrà ottenersi tramite apposite strade di servizio da inquadrarsi attraverso i suddetti piani ; - la viabilità primaria di lottizzazione, dovrà avere una sezione minima di almeno 13 metri dei quali almeno 10 metri carrabili ; Sono riconfermate tutte le Norme di Attuazione e previsioni urbanistiche previste nei Piani di Lottizzazione convenzionata di iniziativa privata nelle zone D, purchè essi siano definitivamente approvati e in fase di convenzionamento.

SUDDIVISIONE IN SOTTOZONA D1, DCIA, D3 e D4 - La zona omogenea D è stata suddivisa nelle seguenti sottozone:

- D1: commerciale;
- DCIA: commerciale, industriale, artigianale;
- D3: industriale;
- D4: P.I.P.

Sono state individuate in zona D tre U.T. da sottoporre a pianificazione attuativa , classificate DCIA – commerciale, industriale, artigianale; D1 – commerciale; D3 – industriale, per una superficie complessiva di mq. 2.528.400,00.

SOTTOZONA DCIA – “COMMERCIALE – INDUSTRIALE – ARTIGIANALE”

La sottozona DCIA è riservata alle attività legate al commercio e similari, all'industria e similari, all'artigianato e similari; gli interventi si attueranno a seguito di predisposizione di Piano di Lottizzazione o di Piano Particolareggiato. In caso di attività esclusivamente industriale, gli interventi si potranno attuare anche attraverso PIP.

DENSITA' EDILIZIA - L'indice di fabbricabilità fondiario massimo è stabilito in 6.00 mc/mq.

SUPERFICIE MINIMA DEL LOTTO - Il lotto dovrà avere una superficie minima di 1000 mq.

RAPPORTO DI COPERTURA - Il rapporto massimo tra superficie coperta e superficie del lotto, non potrà superare il 50%. La realizzazione di porticati, cortili coperti ecc., non rientra nel computo della superficie coperta, qualora dette superfici non raggiungano una incidenza del 30% del sedime massimo realizzabile.

ALTEZZE - L'altezza massima è stabilita in:


metri 12.00 con uno o più piani fuori terra ed eventuale locale seminterrato. È sempre concessa la realizzazione di appendici necessarie all'attività produttiva (ad es. ciminiera, gru, silos ecc.), senza limite di altezza conformemente alle reali esigenze produttive ed alle disposizioni di legge.

DISTACCHI - La distanza minima dei fabbricati dai confini del lotto è stabilita in:

- metri 5.00. È consentita l'edificazione in aderenza con fabbricati ricadenti nei lotti limitrofi, previa stipula di convenzione tra le parti. I locali accessori dovranno sorgere ad una distanza non inferiore a metri 5.00 dai confini, in ogni caso la loro distanza da altri edifici ricadenti nei lotti limitrofi, dovrà essere almeno di metri 10.00 e dovranno inoltre sempre mantenere le prescritte distanze dalle strade. I locali accessori potranno altresì essere edificati in aderenza al confine previa stipula di convenzione con i confinanti, sempre che la loro altezza fuori terra sia inferiore a metri 3.50. Tra corpi di fabbrica prospicienti, sia che le pareti siano finestrate o cieche, dovrà essere rispettata una distanza minima di metri 10.00.

TIPOLOGIE EDILIZIE- Sono consentite tipologie edilizie:

- A schiera, binate o isolate nel lotto. E' permessa la realizzazione di locali accessori con corpi di fabbrica separati rispetto all'edificio principale, o comunque articolati nel lotto. Il collegamento tra i vari corpi di fabbrica dovrà essere garantito tramite cortili pavimentati o asfaltati, camminamenti anche coperti purchè ad aria passante e realizzati con strutture mobili. Le aree prospicienti le strade, nonché quelle visibili dalle stesse, dovranno essere sistemate a verde, l'area destinata a parcheggi dovrà essere adeguatamente pavimentata e tutta l'area dovrà essere

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

sistemata decorosamente. E' consentita la realizzazione di capannoni prefabbricati con struttura portante in acciaio o muratura e tamponature esterne in pannelli prefabbricati. Le finiture dovranno, in ogni caso, conferire al capannone un aspetto decoroso; è obbligatoria la tinteggiatura dei prospetti con colori da concordare con il responsabile del procedimento, così come la soluzione architettonica di tutti i corpi di fabbrica inseriti nel lotto. La copertura è realizzabile a terrazza o a tetto con falde inclinate.

RECINZIONI - Tutte le aree dovranno essere recintate; le parti prospicienti la viabilità dovranno avere una recinzione del tipo a vista, realizzata nella parte inferiore, di altezza compresa tra metri 1.00 e metri 1.50, in muratura adeguatamente intonacata e verniciata e parte superiore in ferro verniciato o materiale similare, il tutto per un'altezza complessiva compresa tra metri 2,50 e metri 3,00. Le recinzioni tra lotti confinanti potranno essere cieche in muratura intonacata e verniciata oppure, previo accordo tra i confinanti, del tipo a vista uguale alla recinzione del fronte strada di altezza in ogni caso compresa tra metri 2,50 e metri 3,00.

ATTIVITA' COMPATIBILI - Sono insediabili tutte le attività salvo quelle insalubri (Testo Unico Leggi Sanitarie) nonché moleste o inquinanti che prevedono nel processo produttivo lavorazioni all'aperto quali (esempio):

- Centrali per la produzione di calcestruzzo;
- Cumulo di materiali provenienti da cave (pietrame, sabbia, etc.) anche per successive lavorazioni (frantumazione, lavaggio, etc.)
- Marmerie con lavorazione all'aperto con produzione di polveri e rumori all'aperto, è invece consentito lo stoccaggio dei prodotti sia di lavorazione sia finiti;

Segherie con lavorazione all'aperto con produzione di polveri e rumori all'aperto, è invece consentito lo stoccaggio dei prodotti sia di lavorazione sia finiti.

SOTTOZONA D1 – COMMERCIALE

La sottozona D1 è riservata all'attività legata al commercio ed alle attività similari; gli interventi si attueranno a seguito di predisposizione di Piano di Lottizzazione o Piano Particolareggiato.

Densità' Edilizia - L'indice di fabbricabilità fondiario massimo è stabilito in 5.00 mc/mq.

Superficie minima del lotto - Il lotto dovrà avere una superficie minima di mq. 1000.


Rapporto di copertura - Il rapporto massimo tra superficie coperta e superficie del lotto, non potrà superare il 50%. La realizzazione di porticati, cortili coperti ecc., non rientra nel computo della superficie coperta, qualora dette superfici non raggiungano una incidenza del 30% del sedime massimo realizzabile.

Altezze - L'altezza massima è stabilita in metri 10.00 con un massimo di due piani fuori terra più seminterrato.

Distacchi - La distanza minima dei fabbricati dai confini del lotto è stabilita in metri 4.00; è concessa l'edificazione sul confine qualora essa avvenga in aderenza con fabbricati situati in lotti limitrofi, previa stipulazione di una convenzione tra le parti confinanti. I locali accessori potranno essere edificati in aderenza con il confine previa stipula di convenzione tra le parti confinanti, sempre che la loro altezza fuori terra sia inferiore a metri 3.50 e ferme restando le norme prescritte riguardo alle distanze dalle strade. Tra corpi di fabbrica prospettanti, dovrà essere rispettata una distanza pari a quella dell'edificio più alto ed in ogni caso mai inferiore a metri 8.00.

Tipologie edilizie - Sono consentite tipologie edilizie a schiera, binate in linea ed isolate nel lotto, purchè la soluzione urbanistica sia tale da consentire un organico inserimento edilizio nell'area. E' permessa all'interno del lotto la realizzazione di locali accessori con corpi di fabbrica separati rispetto all'edificio principale o comunque articolati nel lotto; il collegamento tra i vari corpi di fabbricati dovrà avvenire mediante cortili pavimentati o asfaltati, camminamenti anche coperti purchè ad aria passante e realizzati con strutture mobili. L'area destinata a parcheggi dovrà essere adeguatamente pavimentata e tutta l'area di pertinenza del fabbricato dovrà essere sistemata a verde o pavimentata. E' consentita la sola realizzazione di edifici in muratura, o c.a. con copertura a terrazza o a tetto con falde inclinate, fatte salve le ristrutturazioni ed ampliamenti di edifici esistenti per i quali potrà essere mantenuta la precedente tipologia edilizia.

Recinzioni - Tutte le aree dovranno essere recintate; le parti prospicienti la viabilità dovranno avere una recinzione del tipo a vista, realizzata nella parte inferiore, di altezza compresa tra metri 1.00 e metri 1.50, in muratura adeguatamente intonacata e verniciata e parte superiore in ferro verniciato o materiale similare, il tutto per un'altezza complessiva di metri

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

2.50. *Le recinzioni tra lotti confinanti potranno essere cieche in muratura intonacata e verniciata oppure, previo accordo tra i confinanti, del tipo a vista uguale alla recinzione del fronte strada di altezza in ogni caso mai inferiore a metri 2.50.*

Normativa di sottozona D3 – Industriale - La sottozona D3 è destinata alle attività legate all'industria ed alle attività similari.

Tutti gli interventi si attuano mediante Piano di Lottizzazione, Piano Particolareggiato o P.I.P.

Densità edilizia - L'indice di fabbricabilità fondiario massimo è stabilito in 6.00 mc/mq.

Superficie minima del lotto - La superficie minima del lotto è stabilita in mq. 5000.

Rapporto di copertura - Il rapporto massimo tra superficie coperta e superficie del lotto, non potrà superare il valore del 50%, è possibile una deroga fino al 60% per particolari comprovate esigenze aziendali, previa deliberazione del Consiglio Comunale. E' ammessa la realizzazione di porticati, pensiline coperte, tettoie ecc. che non rientreranno nel computo della superficie coperta qualora non superino il 25% della superficie massima edificabile.

Altezze - L'altezza massima è stabilita in metri 12.00 con uno o più piani fuori terra ed eventuale locale seminterrato. L'altezza massima stabilita in metri 12.00 è incrementabile con delibera C.C. fino a metri 15.00 qualora tale altezza sia giustificata dalla specificità della produzione prevista; tale deroga all'altezza massima potrà essere concessa anche solamente per una parte del corpo di fabbrica, mentre è sempre concessa la realizzazione di appendici necessarie all'attività produttiva (ad es. ciminiera, gru, silos ecc.), senza limite di altezza conformemente alle reali esigenze produttive ed alle disposizioni di legge.


Distacchi - Le distanze dai confini, dal fronte stradale e tra i corpi di fabbrica sono regolate oltre che dai seguenti commi, dalla eventuale normativa vigente riferita all'attività produttiva specifica. I locali accessori potranno sorgere ad una distanza dai confini pari a metri 4.00, qualora la loro altezza fuori terra sia inferiore a metri 3.50 e dovranno distare da altri locali accessori in lotti limitrofi almeno metri 8.00. La distanza dal confine stradale è stabilita in almeno metri 4.00. E' comunque obbligatorio il rispetto delle norme di cui al DP.R. 610/96, relativo alle distanze minime a rispetto del nastro stradale. I locali accessori potranno altresì sorgere sul confine qualora la loro altezza fuori terra sia inferiore a metri 3.50 e previa stipula di convenzione con i confinanti. La distanza minima dei fabbricati dai confini del lotto è stabilita nella misura minima di metri 4.00. La distanza tra i vari corpi di fabbrica è stabilita nella misura minima di metri 8.00.

Tipologie Edilizie - Sono consentite tipologie edilizie isolate nel lotto o articolate. E' consentita la realizzazione di corpi di fabbricati. I collegamenti tra i vari corpi di fabbrica separati dovrà avvenire mediante cortili pavimentati o asfaltati, camminamenti coperti purchè con strutture mobili ad aria passante. Le aree prospicienti le strade e comunque visibili dalle stesse dovranno essere sistemate a verde, l'area destinata a parcheggio dovrà essere adeguatamente pavimentata ed in ogni caso tutta l'area dovrà sistemata decorosamente. E' consentita la realizzazione di capannoni prefabbricati con struttura portante in acciaio o muratura e tamponature esterne in pannelli prefabbricati, le finiture dovranno, in ogni caso, conferire al capannone un aspetto decoroso; è obbligatoria la tinteggiatura dei prospetti con colori da concordare con il responsabile del procedimento, così come la soluzione architettonica di tutti i corpi fabbrica inseriti nel lotto. La copertura è realizzabile a terrazza o a tetto con falde inclinate.

Recinzioni - Tutte le aree dovranno essere recintate; le parti prospicienti la viabilità dovranno avere una recinzione del tipo a vista, realizzata nella parte inferiore, di altezza compresa metri 1.00 e metri 1.50, in muratura intonacata e verniciata e parte superiore in ferro verniciato o materiale similare, il tutto per un'altezza complessiva compresa tra metri 2.50 e metri 3.00. Le recinzioni tra lotti confinanti dovranno essere cieche in muratura intonacata e verniciata ed avere un'altezza minima di metri 3.00. E' sempre possibile, previo accordo tra le parti, realizzare le recinzioni tra lotti limitrofi con gli stessi materiali e disegni di quelle fronte strada."

Art. 17 - Zona E agricola

"Sono definite zone agricole quelle parti del territorio destinate ad usi agricoli, alla pastorizia, alla zootecnica, alla itticultura, all'attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno ivi compresi tutti gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi a tali destinazioni e finaliz-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

zati alla valorizzazione dei prodotti ottenuti da tali attività. L'uso e l'edificazione del territorio agricolo persegue le seguenti finalità: valorizzare le vocazioni produttive delle zone agricole garantendo, al contempo, la tutela del suolo e delle emergenze ambientali di pregio; incoraggiare la permanenza delle popolazioni rurali in condizioni civili ed adeguate alle esigenze sociali attuali; favorire il recupero funzionale ed estetico del patrimonio edilizio esistente. La trasformazione urbanistica ed edilizia in tali zone sarà autorizzata tramite concessione singola diretta ai sensi della Legge 28.01.1977 n.10. Per gli interventi in tali zone, dovranno essere recepite le indicazioni contenute nei Piani di Sviluppo Socio – Economico adottati dagli Organismi Comprensoriali ai sensi della L.R. del 1 agosto 1975 n.33 e succ. mod.; nei Piani Zonali di Valorizzazione e nei Piani di Sviluppo Aziendali ed Interaziendali di iniziativa privata, ai sensi della L.R. del 6 settembre 1976 n.44 e succ. mod. Qualora non siano presenti tali strumenti, con lo scopo di mantenere e migliorare le caratteristiche dimensionali delle aziende agricole, è fatto assoluto divieto frazionare i fondi agricoli a scopo residenziale, sono tuttavia ammesse nuove costruzioni residenziali qualora esse vengano realizzate dall'imprenditore agricolo a titolo principale e siano funzionali rispetto alla conduzione agricola del fondo stesso oppure vengano realizzate dal titolare di una attività agrituristica, di una struttura sociale o di un punto di ristoro fermo restando il fatto che debbano essere funzionali rispetto all'attività svolta. L'accoglimento delle richieste di concessione, dovranno necessariamente contenere gli atti dimostranti la possibilità di accesso al fondo, mediante una strada di penetrazione agraria avente una larghezza minima di ml. 4.00 di sede stradale ad esclusione delle cunette, avente collegamento diretto con la rete di viabilità pubblica.

Individuazione delle Sottozone Agricole- Le zone agricole sono suddivise nelle seguenti sottozone:

- E1 - aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata;
- E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricola – produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni;
- E3 - aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo – produttivi e per scopi residenziali;
- E4 - aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione dei centri rurali;
- E5 - aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.


Criteri per l'edificazione delle zone agricole - Sono ammesse le seguenti costruzioni:

1. Fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'orticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali, nelle sottozone E1, E2, E3, E4;
2. Fabbricati per l'agriturismo, così come normati successivamente, nelle sottozone E1, E2, E3, E4;
3. Fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva), nelle sottozone E2, E3, E4, E5;
4. Strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale, nelle sottozone E3, E4;
5. Residenze, ammesse solo per imprenditore agricolo a titolo principale (così come definito dall'Art.12 della Legge 153 del 1975 e successive modificazioni e integrazioni), o coltivatore diretto, nelle sottozone E1, E2, ad una distanza non inferiore a Km. 1.00, dal centro abitato;
6. Punti di ristoro isolati, così come definiti successivamente nelle presenti norme, nelle sottozone E3, E4;
7. Punti di ristoro connessi all'attività agricola nelle sottozone E1, E2, E3, E4, come da art.10D.P.G.R. 228/94.


Restauro ed Ampliamento [...]

Indici Massimi di Edificabilità:

- 0.20 mc/mq per i fabbricati connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, e quant'altro riportato alla lettera a) del comma precedente riferito alla classificazione delle zone agricole;
- 0.03 mc/mq per i fabbricati destinati a residenza;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

<ul style="list-style-type: none"> • 0.01 mc/mq per le strutture di cui alla lettera c) del suddetto comma; • 0.10 mc/mq per le strutture di cui alla lettere d) del suddetto comma; <p>Con deliberazione del Consiglio Comunale, l'indice di cui al punto c), potrà essere elevato fino a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.10 mc/mq per le strutture e gli interventi necessari all'attività agrituristica, laddove è ammessa; • 1.00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili. <p>Per ogni intervento con indice superiore a quelli sopracitati, o comunque per volumi superiori a 3.000 mc., o per interventi riguardanti attività con un numero di addetti superiore a 20 unità lavorative, o per attività aventi un numero di capi bovini superiore a 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie), il rilascio della Concessione Edilizia è subordinato oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato EE. LL. Finanze e Urbanistica, sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.</p> <p><u>Superficie minima di Intervento</u> - La superficie minima di intervento ai fini edificatori con riferimento alle definizioni dell'art. 19 delle presenti norme è stabilita in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ha 1.00 nelle sottozone E1, E2, E3, E4 per gli interventi di cui al punto a). • Ha 1.00 nelle sottozone E2, E3, E4, E5 per gli interventi di cui al punto c). • Ha 3.00 nelle sottozone E3, E4, per gli interventi di cui al punto d). • Ha 1.00 nelle sottozone E1, E2 per gli interventi di cui al punto e). • Ha 3.00 per gli interventi di cui al punto b) ed f). • Ha 6.00 per gli interventi di cui al punto g). <p>Per quanto riguarda gli impianti serricoli, impianti orticoli in pieno campo e impianti vivaistici, la superficie minima è stabilita in ha 0.50.</p> <p>E' consentito utilizzare più lotti di terreno, anche non contigui fra di loro, al fine di raggiungere la superficie minima di intervento di cui al presente paragrafo e/o ai fini del computo della volumetria massima ammissibile. In tal caso, il richiedente la Concessione Edilizia dovrà dimostrare di possedere idoneo titolo ad edificare su tutti i lotti di terreno accorpati. I lotti dovranno essere ricompresi per la loro intera superficie entro la distanza di 1 Km dai confini del lotto edificando.</p> <p><u>Limiti di Altezza</u>: L'edificazione dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'altezza massima delle costruzioni di cui ai punti a), b), c), d), e) delle presenti norme, non potrà superare i ml. 7.00 misurati dalla linea di gronda al piano di sistemazione esterna definitivo; • l'altezza massima per le costruzioni di cui ai punti f) e g) non potrà superare i m.3.50, misurati dalla linea di gronda al piano di sistemazione esterna definitivo. <p>Una maggiore altezza è consentita per impianti tecnologici di interesse pubblico e per le opere strettamente connesse con l'esercizio dell'attività agricola e zootecnica di stretta pertinenza aziendale, dette altezze saranno consentite solo se giustificate da particolari esigenze degli impianti stessi e, comunque, sempre previa delibera del Consiglio Comunale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per le residenze è stabilito un limite massimo di due piani fuori terra; <p><u>Distacchi</u> - Per ogni intervento edificatorio dovrà essere assicurato il rispetto delle norme di cui al D.Lgs30.04.1992 n.285 e succ. mod. e relativo regolamento di attuazione D.P.R. n. 495/92 e succ. mod. relative alla distanza minima dal confine stradale. Dovranno essere rispettati i seguenti distacchi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dai confini aziendali e dal confine stradale, dovrà essere assicurata una distanza pari a m. 10.00. 2. Tra gli edifici residenziali e locali strumentali adibiti al ricovero degli animali, dovrà essere assicurata una distanza minima pari a m.10.00. <p><u>Rapporto di Copertura</u> - Il rapporto massimo di copertura, pari o inferiore al 50%, è applicato per:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. insediamenti di tipo agro - industriale; 2. serre fisse con strutture murarie fuori terra;
--

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

3. *impianti di acquacoltura e agricoltura specializzata.*

Per gli impianti di cui ai punti 2) e 3) non ci sono limiti di volumetria.

Tipologie Edilizie - I fabbricati per le residenze dovranno sorgere isolati nel fondo aziendale, la struttura dovrà essere realizzata in muratura con pietra a faccia vista o in alternativa altro tipo di struttura andrà intonacata e tinteggiata utilizzando colori delle terre naturali. Il tetto dovrà essere a due falde e la copertura in coppi sardi, potranno essere realizzate delle verande o loggiati per una profondità non maggiore di m. 3.00; nel caso si rendessero necessarie maggiori dimensioni dovranno essere conteggiate nel computo dei volumi. Le indicazioni di cui sopra non si considerano prescrittive per i fabbricati destinati alla conduzione del fondo, che dovranno comunque armonizzarsi nei materiali e/o colori con il paesaggio circostante e con le altre strutture eventualmente in progetto (residenze ecc.)

Recinzioni [..]

Agriturismo [..]

Punti di Ristoro [..]

Annessi rustici, allevamenti zootecnici industriali e altri insediamenti produttivi agricoli [...]

Edifici in fregio alle strade ed in Zone Umide

[...] Nel caso di esproprio di un edificio per la realizzazione o l'ampliamento di una strada o per la realizzazione di un'opera pubblica qualunque essa sia, e nei casi di demolizione, è consentita la ricostruzione dell'edificio con il mantenimento delle destinazioni d'uso previste nel presente articolo, in un'area agricola adiacente all'area espropriata anche se essa ha una superficie inferiore a quella stabilita come superficie minima di intervento.

Smaltimento dei Reflui [..]

Il tracciato di progetto ricade per gran parte del suo tracciato in territorio agricolo (sottozone E1, E3) e per brevi tratti in aree destinate ad insediamenti commerciali e industriali (sottozone Dcia, D1, D3).

Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

Piano Urbanistico Comunale di Ussana

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con lo strumento urbanistico vigente di Ussana, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alla Zonizzazione del territorio comunale del PUC, di seguito sono descritte le zone di PUC interessate dell'intervento in esame.

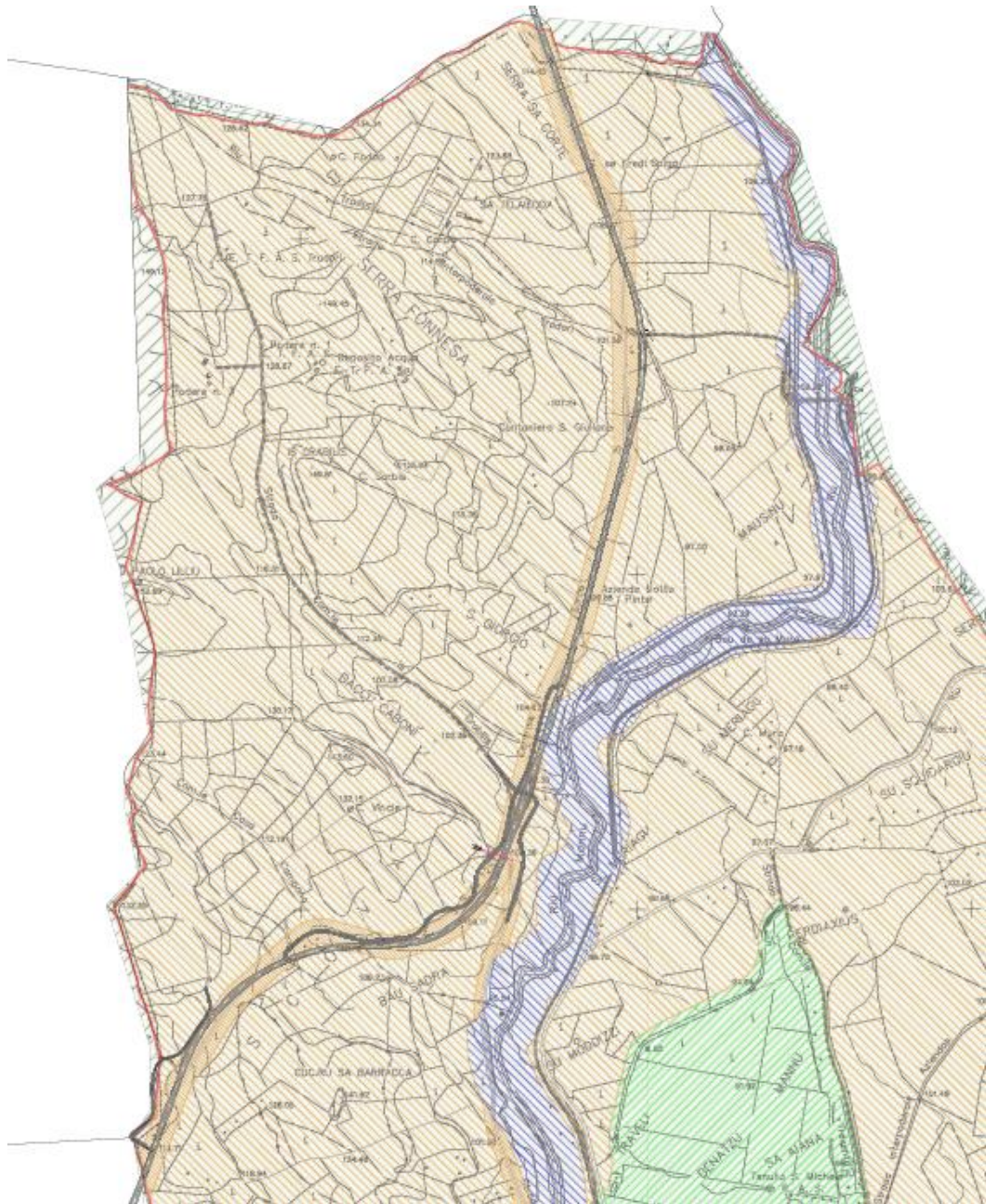


Figura 1-2 Stralcio della Zonizzazione PUC di Ussana (Fonte: Tav.4 "Territorio comunale: Zonizzazione")

Di seguito sono riportate le prescrizioni relative alla zone del PUC interferite definite nelle NTA del PUC di Ussana.


DA	A	ZONA PUC LATO OVEST
		ZONA PUC LATO EST

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

3+160	4+000	E2_H6 / Agricola, vincolata per il rispetto stradale
4+000	4+200	E2 / Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva
4+200	4+950	E2_H6 / Agricola, vincolata per il rispetto stradale
4+950	5+135	H1 / Aree di salvaguardia fluviale
5+135	6+000	E2_H6 / Agricola, vincolata per il rispetto stradale
6+000	6+372	E2 / Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva
6+372	7+215	E2_H6 / Agricola, vincolata per il rispetto stradale

Di seguito si riportano, per le aree di PUC individuate nelle due tabelle precedenti gli articoli delle Norme di Attuazione che regolano le trasformazioni.

Art. NTA - ZONA PUC
<p>Art. 6- Zona E</p> <p><i>A norma degli artt. 2 e 8 e del D.P.G.R. n. 228 del 03/08/94 comprende le parti del territorio caratterizzate da produzione agricola tipica ed ancora destinate ad usi agricoli compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e alla valorizzazione dei prodotti.</i></p> <p><i>Le zone agricole, a norma del precedente decreto n. 228 del 03/08/94, sono suddivise nelle seguenti sottozone:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sottozona E1: aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata; - sottozona E2: aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni; - sottozona E3: aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali; - sottozona E5: aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientale; - ambiti E1/H6, E2/H6, E3/H6: sono state così rappresentate le aree facenti parte urbanisticamente delle sottozone, rispettivamente E1, E2 ed E5 ma vincolate, quali fasce di rispetto stradale, al rispetto dei limiti edificatori imposti dal Codice della Strada. <p><i>Per gli interventi ammissibili in tali ambiti valgono i divieti di cui al successivo art. 8 per le zone H. L'edificabilità derivante dalla superficie inclusa in tali ambiti può essere però utilizzata esclusivamente oltre tale fascia di rispetto. Sono comunque fatti salvi, nel rispetto delle normative più vincolanti in materia ambientale, gli interventi ammissibili secondo le normative specifiche di settore quale quella per la realizzazione dei distributori di carburanti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ambiti E2/H8, E3/H8: sono state così rappresentate le aree facenti parte urbanisticamente delle sottozone rispettivamente E2 ed E3 ma vincolate, quali fasce di rispetto dal canale di irrigazione, al rispetto dei limiti edificatori delle sottozone H8. <p><i>Qualora nelle aree oggetto degli interventi, sia accertata la presenza di eventuali reperti archeologici (nuraghi, tombe, ecc.) dovrà comunque essere rispettata la distanza di m 200 da essi e data preventiva comunicazione alla Soprintendenza ai Monumenti e alle Antichità competente per territorio.</i></p> <p><u>Interventi Ammissibili:</u></p> <p><i>A. fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse con esclusione degli impianti classificati come industriali, fatti salvi quelli previsti dall'art. 5 del D.P.R. n. 228 del 03/08/1994, di tipo agro-industriale;</i></p> <p><i>A1) annessi rustici, allevamenti zootecnici industriali e altri insediamenti produttivi agricoli [...]</i></p>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

<p>B. fabbricati per agriturismo che rispettino le previsioni dell'art. 9 del D.P.G.R. n. 228 del 03/08/1994;</p> <p>C. fabbricati funzionali per la conduzione e gestione di boschi e di impianti arborei industriali (forestazione produttiva);</p> <p>D. strutture per il recupero terapeutico dei disabili e dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale;</p> <p>E. residenze connesse alla conduzione del fondo;</p> <p>F. Punti di ristoro art. 10 D.P.G.R n. 228/94;</p> <p>G. impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori, impianti eolici e simili.</p> <p><u>Parametri urbanistici ed edilizi da applicare nella zona "E":</u></p> <p>Indici fondiari massimi</p> <ul style="list-style-type: none"> - per i fabbricati di cui alla lett. A): 0,10 mc/mq; - per i fabbricati di cui alla lett. A1) annessi rustici quali: allevamenti zootecnici intensivi, impianti acquicoltura e fabbricati di loro pertinenza, insediamenti di tipo agro-industriale, serre fisse: 0,10 mc/mq / non prescritto (vedi tabella sintetica); - strutture aziendali di cui alla lett. B) comprendenti l'attività agrituristica: sono ammessi tre posti letto per ettaro. Per ogni posto letto va computata una cubatura massima di 50 mc. Superficie minima d'intervento 3 ha. Le volumetrie per i posti letto con destinazione agrituristica sono aggiuntive rispetto ai volumi massimi ammissibili per la residenza nella medesima azienda agricola in cui si esercita l'attività agrituristica; - per i fabbricati di cui alla lett. C): 0,01 mc/mq; - per i fabbricati di cui alla lett. D): 0,10 mc/mq; - per le residenze di cui alla lett. E): 0,03 mc/mq, con superficie minima di intervento pari a ha. 1,00. Tale superficie potrà essere ridotta a ha 0,50, nel caso in cui la residenza sia funzionale ad interventi agricoli terricoli, orticoli in pieno campo e vivaistici comprovati da idonea relazione tecnica agronomica; - per punti di ristoro di cui alla lett. F): 0,03 (incrementabile con delibera consiliare fino a 0,10 mc/mq) in particolare saranno da considerarsi come tali: i bar, i ristoranti, le tavole calde con servizi annessi, comprese strutture con posti letto non superiori a 20, attività sportive e ricreative) con lotto minimo di ha 3 se indipendenti da azienda agricola e di ha 6 se inclusi in fondo agricolo comprendente attrezzature e residenze come previsto nell'art.10 del D.P.G.R. n. 228 del 3/8/94; - per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori, impianti eolici e simili di cui alla lett. G): 0,01 mc/mq, previa delibera del Consiglio Comunale; <p>Altezza massima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per gli interventi di cui ai punti A), A1) e C) è fissata in m 7,50. Nel caso di strutture miste e solo parzialmente residenziali si potrà prevedere la realizzazione di abitazioni da svilupparsi completamente al piano primo, sino alla quota massima di 7,50 m. Per strutture particolari (fienili, silos etc.), l'altezza massima potrà arrivare a 10,50 m; - per gli interventi di cui ai punti B), D), E) ed F) è fissata in m. 4,50. - Il Consiglio Comunale potrà comunque derogare a tali limiti di altezza per esigenze aziendali particolari e comprovate. <p>Distacchi dai Confini: per quanto riguarda le distanze delle costruzioni esse non devono essere inferiori ai limiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - m 10 dai confini di proprietà, riducibili in via eccezionale a m. 5 o con edificazione sul confine, previo consenso scritto da parte del proprietario limitrofo, qualora la larghezza del lotto sia inferiore a m 30; - m 30 dalle pertinenze di strade statali; - m 15 dalle pertinenze di strade provinciali e comunali extraurbane di primaria importanza; - m 10 dalle strade comunali e vicinali." <p>Art.8 - Zona H</p> <p>"Comprende zone del territorio comunale in cui si riscontrano situazioni ambientali caratterizzanti e delle quali il piano prevede una complessiva conservazione nel rispetto dell'uso consolidato e delle tradizioni locali rivestendo particolare pregio naturalistico, geomorfologico, archeologico, paesaggistico, o da sottoporre a vincolo.</p> <p><u>Aree di salvaguardia.</u> Comprendono le seguenti sottozone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sottozona H1: di salvaguardia fluviale - sottozona H2: di salvaguardia archeologica - sottozona H3: di salvaguardia paesistico-ambientale

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Aree da sottoporre a vincolo - Comprendono le seguenti sottozone:

- sottozona H5: fascia di rispetto cimiteriale;
- sottozona H6: fascia di rispetto stradale;
- sottozona H7: fascia di rispetto degli impianti tecnologici;
- sottozona H8: fascia di rispetto dei canali di irrigazione.

L'amministrazione comunale, per le zone H di salvaguardia e per le parti del territorio agricolo interessato da interventi di silvicoltura e forestazione potrà predisporre piani particolareggiati, finalizzati all'assessamento forestale ed allo sviluppo naturalistico del territorio, quali:

- i piani naturalistici e del verde che sono predisposti di concerto con l'assessorato della difesa dell'ambiente della Regione e sono finalizzati alla salvaguardia dell'ambiente naturale, del patrimonio faunistico e botanico, della tutela delle condizioni geologiche, biologiche ed idriche dell'area nonché delle preesistenze antropiche significative e riconoscibili di rilevanza archeologica, storica ed ambientale.
- L'indice territoriale massimo è di mc/mq 0,001 con le possibilità di deroga per gli interventi pubblici previsti dal D.A. n. 2266/U/83.

Nelle aree di salvaguardia H ci si dovrà attenere, oltre alle specifiche prescrizioni di sottozone, al divieto di:

- creare nuovi impianti di colture arboree e cespugliate con essenze non indigene;
- trasformare aree alberate, anche se non sottoposte a vincolo idrogeologico, in colture di diversa qualità;
- utilizzare aree alberate di proprietà pubblica ed effettuare il taglio dell'alto fusto in quella privata, fatta eccezione per i territori sottoposti ad uso civico;
- effettuare diciocamenti, dissodamenti, decespugliamenti, arature in terreni con pendenze superiori al 35% e comunque l'asportazione di massa vegetale evoluta e in grado di proteggere adeguatamente il suolo;
- aprire nuove strade carrabili senza autorizzazione dell'Assessorato competente in materia di difesa dell'ambiente;
- aprire nuove cave, riattivare quelle inattive e comunque estrarre materiale inerte;
- raccogliere fossili, minerali e concrezioni, anche in grotta;
- effettuare nuovi interventi che modifichino le caratteristiche fisiche, chimiche e idrogeologiche delle acque;
- creare ogni forma di discarica di rifiuti solidi e liquidi non prevista dai piani e programmi regionali;
- realizzare nuovi insediamenti che diano luogo ad immissioni in atmosfera, fatta eccezione per quanto previsto dai piani e programmi regionali.

Sottozona H1 di salvaguardia fluviale: Comprende le aree contermini all'alveo di fiumi, rii o corsi d'acqua ed aventi particolari caratteristiche oro- idrografiche.


Prescrizioni generali- Nelle aree individuate è vietato qualsiasi intervento urbanistico ed edilizio che comporti:

- la deviazione o l'impedimento del naturale corso delle acque anche nei periodi di loro assenza;
- la realizzazione di manufatti, anche precari, a meno di m 50 dalle sponde e non preventivamente autorizzati dall'amministrazione comunale;
- la realizzazione di interventi di nuova costruzione a meno di m 200 dalle sponde, se non autorizzate dalle autorità competenti;
- il deposito, anche temporaneo, di materiali ed impianti che rechino pregiudizio, a parere dell'amministrazione comunale, al decorso naturale delle acque, anche in loro assenza.

Sono ammessi:

- tutti gli interventi tendenti al ripristino ed alla valorizzazione ambientale dei luoghi e degli edifici preesistenti;
- la realizzazione di interventi di nuova costruzione, a distanza non inferiore a m 100 dalle sponde, destinati alla conduzione di fondi agricoli, per i quali si applica la normativa delle zone omogenee E5;
- gli interventi edilizi di restauro e risanamento conservativo e quelli di ristrutturazione di cui alle lettere a), b), c) del comma 1 dell'art. 3 del D.P.R. 06/06/2001, n. 380 e ss.mm.

Sottozona H6: Fascia di rispetto stradale - Più che vera e propria sottozona trattasi di fasce di rispetto all'interno delle zone E e G. In particolare, comprende le distanze di rispetto dal nastro stradale di cui al D.M. LL.PP. 1.4.1968, n. 1404, al D.Lvo 30/04/92 n. 285 e al D.P.R. n. 495 del 16/12/92. Fatto salvo quanto indicato negli articoli precedenti, è vietato qualunque intervento edificatorio, mentre è consentito l'uso agricolo delle aree o la loro sistemazione a verde purché non siano di ostacolo".

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Il tracciato di progetto ricade per gran parte del suo tracciato in territorio agricolo (sottozona E2, E2_H6) e per breve tratto nell' area di salvaguardia fluviale (sottozona H1).

Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

Piano Urbanistico Comunale di Samatzai

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con lo strumento urbanistico vigente di Samatzai, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alla Zonizzazione del territorio comunale del PUC, di seguito sono descritte le zone di PUC interessate dell'intervento in esame.

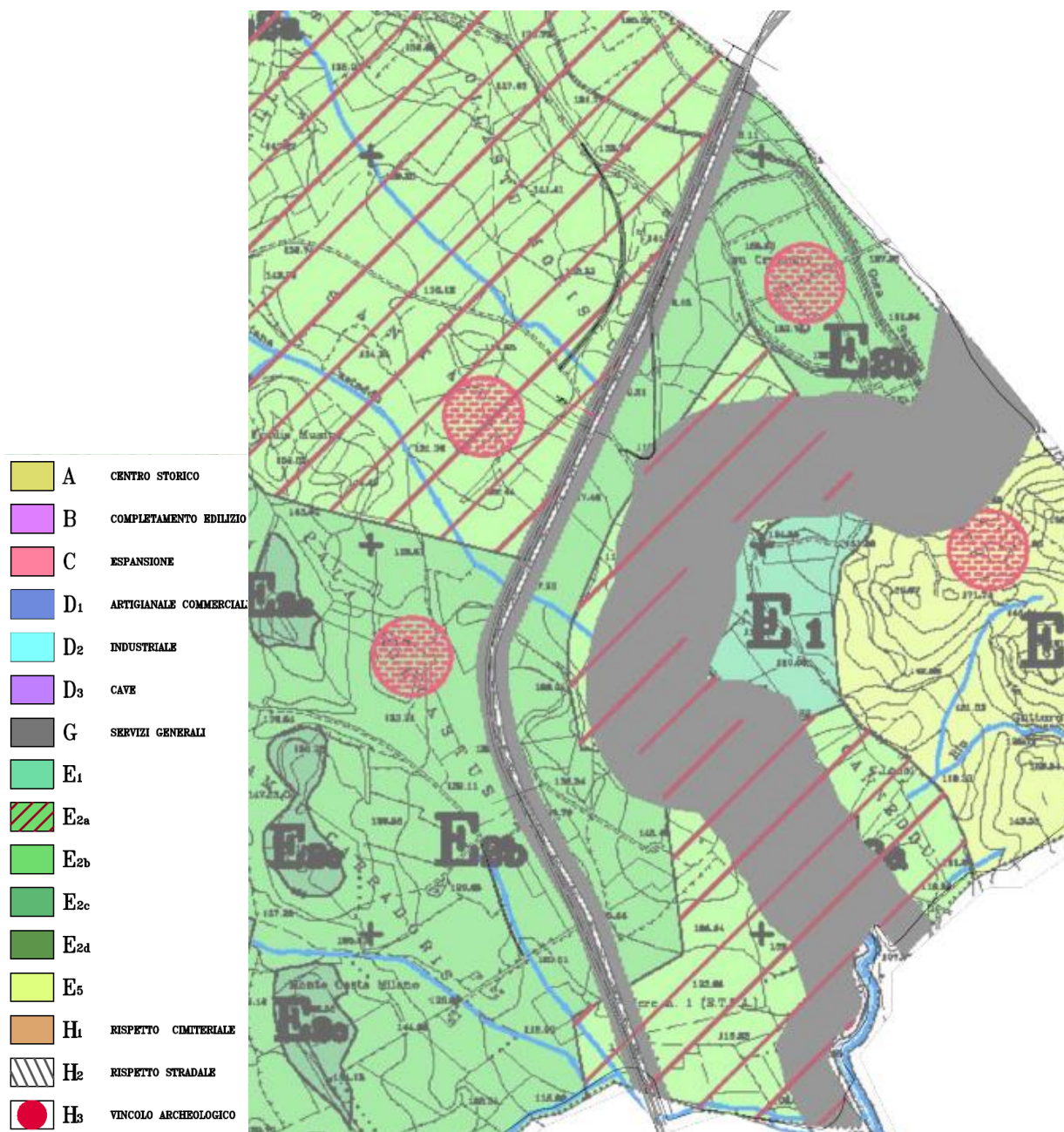



Figura 1-3 Zonizzazione del Puc di Samatzai (Fonte: Tav.2 del PUC di Samatzai)

Di seguito sono riportate le prescrizioni relative alla zone del PUC interferite definite nelle NTA del PUC di Samatzai .


DA	A	ZONA PUC LATO OVEST
		ZONA PUC LATO EST

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

7+215	7+590	H2 / rispetto stradale
7+590	7+740	E2B / Zona agricola - Terreni non irrigui ma con buona capacità agricola
		H2 / rispetto stradale
7+740	9+450	H2 / rispetto stradale
9+450	9+500	E2A / Zona agricola -Terreni ricadenti nei comprensori irrigui di Senorbì sud e Us-sana
		H2 / rispetto stradale
9+500	9+960	H2 / rispetto stradale

Di seguito si riportano, per le aree di PUC individuate nelle due tabelle precedenti gli articoli delle Norme di Attuazione che regolano le trasformazioni.

Art. NTA - ZONA PUC
<p>Art. 103 - Zona E</p> <p><i>"Le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.</i></p> <p><i>co.1 - Criteri generali per l'edificazione nelle zone "E"</i></p> <p><i>Salvo quanto stabilito per ciascuna sottozona nel successivo Art. 103, sono ammesse le seguenti costruzioni:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;</i> <i>2. fabbricati per agriturismo (così come normati al paragrafo 102.2)</i> <i>3. fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);</i> <i>4. strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti, e per il recupero del disagio sociale.</i> <p><i>Gli indici edificatori massimi da applicare - salvo quanto stabilito successivamente per le zone "E2d" - sono i seguenti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- 0.20 mc/mq per i fabbricati di cui alla lett. a). Con deliberazione del Consiglio Comunale l'indice potrà essere elevato fino a 0.50 mc/mq in presenza di particolari esigenze aziendali, purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di mt. 500;</i> <i>- 0.03 mc/mq per le residenze;</i> <i>- 0.01 mc/mq per i fabbricati di cui alla lett. c);</i> <i>- 0.10 mc/mq per le strutture di cui alla lett. d). Per interventi con indici superiori a quelli sopraindicati, o comunque con volumi superiori a 3.000 mc, o con numero di addetti superiore a 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altre specie), la realizzazione dell'intervento è subordinata, oltre che a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale EE.LL., sentita la Commissione Urbanistica Regionale, che dovrà essere espresso entro 30 giorni dal ricevimento della pratica.</i> <p><i>Ai fini edificatori la superficie minima di intervento è stabilita in ha 1 , salvo per quanto riguarda la destinazione per impianti serricoli, impianti orticoli in pieno campo e impianti vivaistici, per i quali è stabilita in ha 0.50 .</i></p> <p><i>Per le residenze, la superficie minima di intervento è stabilita in ha 1.00, escluse le zone "E2d" per le quali è previsto un minimo di 5 Ha.</i></p> <p><i>Al fine di raggiungere le suddette superfici minime o indicate nei successivi articoli, potranno essere utilizzati anche appezzamenti di terreno non contigui.</i></p> <p><i>L'Ufficio Tecnico Comunale curerà l'iscrizione di detta area in apposito registro e la loro delimitazione in apposita planimetria catastale.</i></p>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Il registro e la planimetria catastale dovranno essere redatti e bollati a norma di legge e custoditi a cura dell'Ufficio Tecnico e consultabili da parte del pubblico.

L'Ufficio Tecnico dovrà, a richiesta, rilasciare apposita certificazione sulla iscrizione o meno dei terreni nel registro e nella planimetria su descritti.

Nei certificati di destinazione urbanistica dei terreni agricoli dovranno essere annotate le loro iscrizioni nel registro e nella planimetria su descritti.

co.2 - Restauro e Ampliamento [...]

co.3 - Annessi rustici, allevamenti zootecnico industriali e altri insediamenti produttivi agricoli.

I nuovi fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi debbono distare almeno 50 mt. dai confini di proprietà. Detti fabbricati debbono distare altresì 500 mt. se trattasi di allevamento per suini, 300 mt. per avicunicoli e 250 mt. per bovini, ovicaprini ed equini, dal limite delle zone territoriali "A", "B", "C", "G". Nelle aree poste nella direzione dei venti dominanti di nord-ovest, esattamente tra la sottozona "D1" e la comunale Samatzai-Segariu, queste distanze dovranno essere raddoppiate.

I fabbricati per allevamenti zootecnico-intensivi dovranno avere un rapporto di copertura con l'area di pertinenza non superiore al 50 %. Le distanze di cui sopra, non si applicano agli impianti di acquacoltura e itticultura e ai fabbricati di loro pertinenza.

I fabbricati per gli insediamenti produttivi di tipo agro-industriale sono ubicati in aree a tale scopo destinate dagli strumenti urbanistici generali, oppure nelle zone territoriali omogenee "D", fatti salvi gli ampliamenti degli insediamenti preesistenti, alla data di entrata in vigore del presente Piano Urbanistico, di cooperative e di associazioni di produttori agricoli.[...]

co.4 - Edifici in fregio alle strade e alle zone umide.

Per gli edifici esistenti ubicati nelle zone di protezione delle strade di cui al D.M. n. 1404/68, e in quelle di rispetto al nastro stradale e alle zone umide vincolate come inedificabili dagli strumenti urbanistici generali (vedere art. 106), sono consentite le seguenti opere:

1. manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e ristrutturazione edilizia, come definiti dall'art. 31 della L. 457/78;
2. dotazione di servizi igienici e copertura di scale esterne;
3. ogni altro ampliamento necessario per adeguare l'immobile alla disciplina igienico-sanitaria vigente.

Gli interventi edilizi saranno autorizzati purchè non comportino l'avanzamento dell'edificio esistente sul fronte stradale.

Nel caso di esproprio di un edificio per la realizzazione o l'ampliamento di strade e per la realizzazione di opere pubbliche in genere, e nei casi di demolizione è consentita la ricostruzione con il mantenimento delle destinazioni d'uso, nei limiti di cui al primo comma dell'art. 102.2, in area agricola adiacente anche inferiore alla superficie minima di cui all'art. 102.1.

co.5 - Smaltimento dei rifiuti [...]

co.6 - Agriturismo

È consentito, nelle zone "E", l'esercizio dell'agriturismo, quale attività collaterale od ausiliare a quella agricola e/o zootecnica. [...]

co.7 - Punti di ristoro [...]


co.8 - Tipi edilizi, distanze dai confini e altezze massime, varie

L'altezza massima delle residenze sia di mt. 7,30, cioè di due piani fuori terra o di un piano pilotis avente altezza massima mt. 4,20 all'imposta del primo solaio e di un piano superiore.

Per gli edifici destinati ad uso agropastorale l'altezza è libera.

I distacchi dai confini del lotto siano maggiori di mt. 6,00, se il fabbricato non sorge in aderenza; in quest'ultimo caso dovrà essere valutata la possibilità di arrecare danno alle coltivazioni o ai lotti vicini ed il rispetto delle norme igieniche (distacchi da stalle o concimaie esistenti); dal ciglio delle strade vicinali ed interpoderali i fabbricati dovranno distare almeno mt. 6,00; da tutte le altre strade i fabbricati dovranno distare almeno mt. 20,00.

Le stalle e concimaie siano rispondenti come caratteristiche costruttive alle norme igieniche vigenti ed ai seguenti distacchi: 25 mt. dai fabbricati per residenza e dai confini del lotto le concimaie; 10 mt. dai fabbricati e dai confini del lotto le stalle. Siano realizzate, a cura e spese del richiedente, la viabilità d'accesso al lotto, lo smaltimento delle acque di rifiuto, l'approvvigionamento idrico. Le recinzioni, anche provvisorie od a siepe, i fossati, i pozzi, tubazione di scarico dell'acqua, i cavi elettrici e telefonici devono distare dall'asse di qualsiasi strada un minimo di mt. 3,50.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

I cavi e le tubazioni interrati dovranno essere posti in opera alla profondità minima di mt. 1.00 ed adeguatamente protetti. Per impianti di interesse pubblico, quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, può essere rilasciata concessione edilizia con un indice fondiario per le residenze fino a 1 mc/mq previa deliberazione del Consiglio Comunale e nulla-osta dell'Assessore Regionale EE.LL. Attorno alle sorgenti, per un raggio di mt. 300, saranno vietate stalle e concimaie."

Sottozone agricole

"co.1 SOTTOZONA "E1"

Colture viticole, specializzate.

Si auspica il mantenimento delle colture.

Per i corpi aziendali siti in questa zona possibilità di accorpamento, ai sensi della "Direttiva per le zone agricole" della Regione Sardegna (DPGR n. 228/94), con terreni delle altre zone "E".

co.2 SOTTOZONA "E2"

co.2.1 SUBZONA "E2a"

Terreni ricadenti nei comprensori irrigui di Senorbì sud e Ussana.

Destinazioni preferenziali agricole, specializzate.

Possibilità di accorpamento con terreni delle altre zone "E".

co.2.2 SUBZONA "E2b" terreni non irrigui ma con buona capacità agricola.

Preferenza per l'attività agricola ma con possibilità di impiantare servizi per l'agricoltura e la pastorizia, specie a servizio dell'adiacente zona irrigua.

Possibilità di accorpamento con terreni delle altre zone "E"."

Art. 106 - Zona H

"Nella zona H sono ammesse di norma soltanto le coltivazioni agrarie, la conservazione dei boschi ed alberature esistenti, la manutenzione e sistemazione igienica dei fabbricati esistenti ed il completamento degli impianti ed opere pubbliche esistenti. Saranno ammessi soltanto parcheggi e fabbricati rurali a servizio delle aziende agricole ed opere pubbliche nel limite di densità territoriale di 0,001 mc/mq. Le recinzioni, anche se provvisorie od a siepe, i fossati, pozzi, tubazioni di scarico o di approvvigionamento dell'acqua, i cavi elettrici o telefonici, dovranno distare dall'asse di qualsiasi strada un minimo di metri 4,00.

Saranno ammessi i passaggi di cavi o tubi interrati se posti in opera alla profondità minima di mt. 1,00 ed adeguatamente protetti.

Sottozona H2

Comprende le fasce di rispetto stradale (D.M. 1404/68, art. 4) ad ambo i lati della carreggiata, lungo le strade extraurbane.

Le fasce di protezione per le strade extraurbane sono determinate dal DMLP 1404/68 in attuazione dell'art. 19 della L. 765/67, per quanto non in contrasto col Codice Stradale DLE 285/92, e restano comunque ferme le disposizioni di cui agli articoli 892 e 893 del Codice Civile.

La fascia di terreno, esterna al confine stradale, è inibita alla realizzazione da parte dei proprietari del terreno di costruzioni, depositi e simili.

È vietato anche (art. 16 del DLE 285/92):

- aprire canali, fossi o opere di escavazione nei terreni laterali alle strade;*
- costruire, ricostruire o ampliare edifici di qualsiasi tipo e materiale.*

Ai sensi del DMLP 1404/68 art. 4 le distanze da osservarsi nell'edificazione a partire dal ciglio della strada e da misurarsi in proiezione orizzontale, sono così da stabilire:

- mt. 30.00 nella strada S.S. 128;*
- mt. 20.00 nella strada S.P. Nuraminis-Pimentel e in tutte le strade comunali (intercomunali Samatzai, Villagrecca, Serrenti, Segariu, Guasila, Donori).*

A tali distanze minime va aggiunta la larghezza dovuta alla proiezione di eventuali scarpate o fossi e di fasce di espropriazione risultanti da progetti approvati.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

co.2.1 - INCROCI

Come da art. 5 del citato DMLP 1404/68 e art. 16 comma 2 del DLE 285/92, in corrispondenza di incroci e biforcazioni le fasce di rispetto determinate dalle distanze minime citate sono incrementate dall'area determinata dal triangolo avente due lati sugli allineamenti di distacco, la cui lunghezza, a partire dal punto di intersezione degli allineamenti stessi sia uguale al doppio delle distanze succitate, afferenti alle rispettive strade, e il terzo lato costituito dalla retta congiungente i due punti estremi.

Ai sensi dell'art.18 comma 2 del citato DLE 285/92 intorno al centro abitato in corrispondenza di intersezioni stradali a raso con la strada Provinciale Nuraminis-Pimentel e con le strade comunali, alle fasce di rispetto devesi aggiungere l'area di visibilità come descritta per gli incroci extraurbani.

Ai sensi dell'art. 17 comma 1 del citato DLE 285/92, fuori dei centri abitati, all'interno delle curve devesi assicurare, fuori della proprietà stradale, una fascia di rispetto, inibita a qualsiasi tipo di costruzione, di recinzione, di piantagione, di deposito.

All'esterno delle curve si osservano le fasce di rispetto stabilite per le strade in rettilineo.

co.2.2 - CORSI D'ACQUA


Comprende le fasce di rispetto paesistico-ambientale di larghezza 150 metri ad ambo i lati dei corsi d'acqua a partire dall'asta del fiume, ai sensi della L. 431/85 art. 1."

Il tracciato di progetto ricade per gran parte del suo tracciato in territorio agricolo (sottozone E2A, E2B).

Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

Piano Urbanistico Comunale di Barrali

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con lo strumento urbanistico vigente, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alla Zonizzazione del territorio comunale del PUC, nel seguito sono descritte le zone di PUC interessate dell'intervento in esame.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

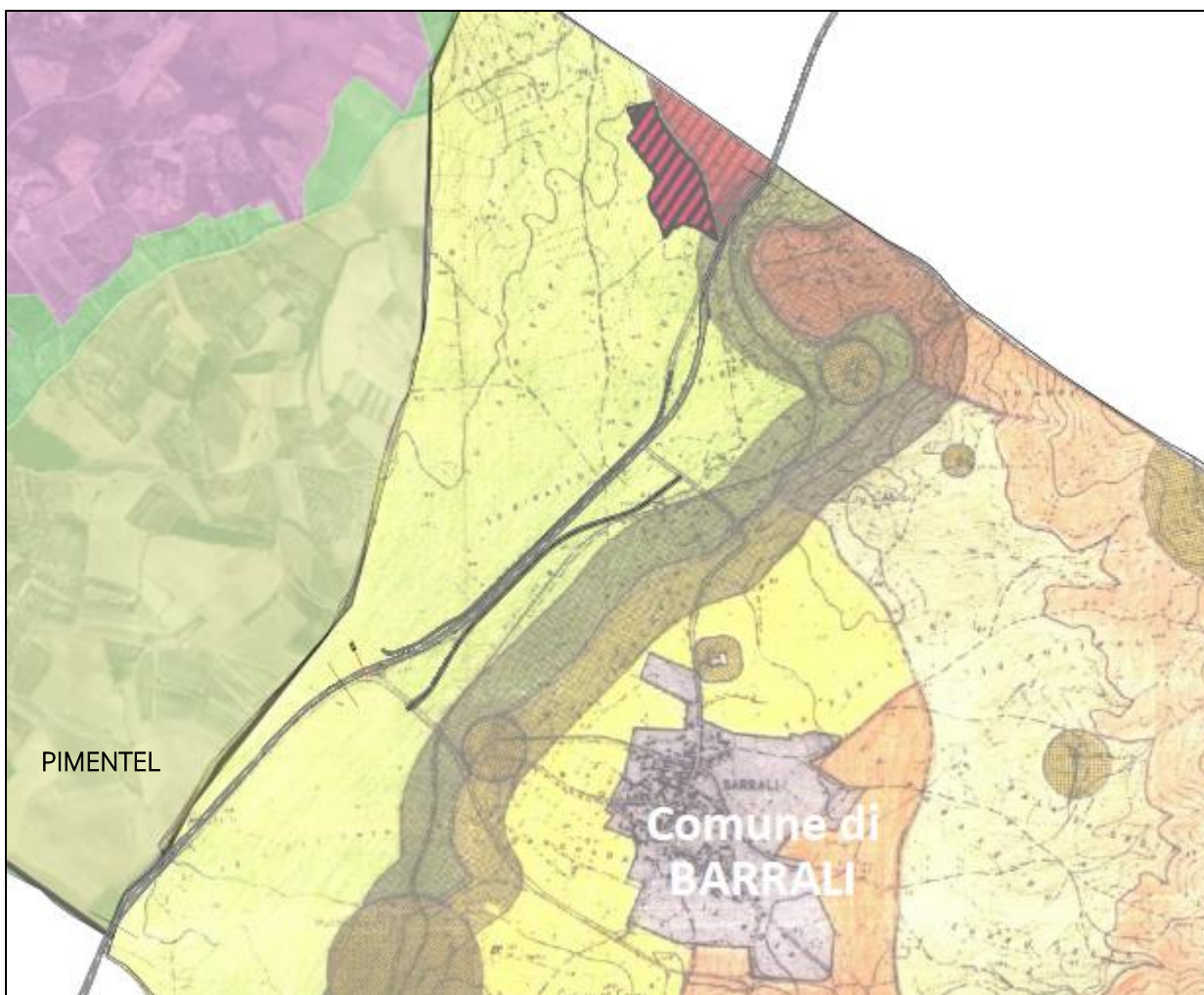


Figura 1-4 Zonizzazione del PUC di Barrali (Fonte:Tav.C1)

Inoltre, si ritiene opportuno precisare che in corrispondenza del chilometro 10+000 pk, il tracciato stradale lambisce il confine comunale di Pimentel, di cui per completezza d'indagine è stata rappresentata la relativa zonizzazione comunale.

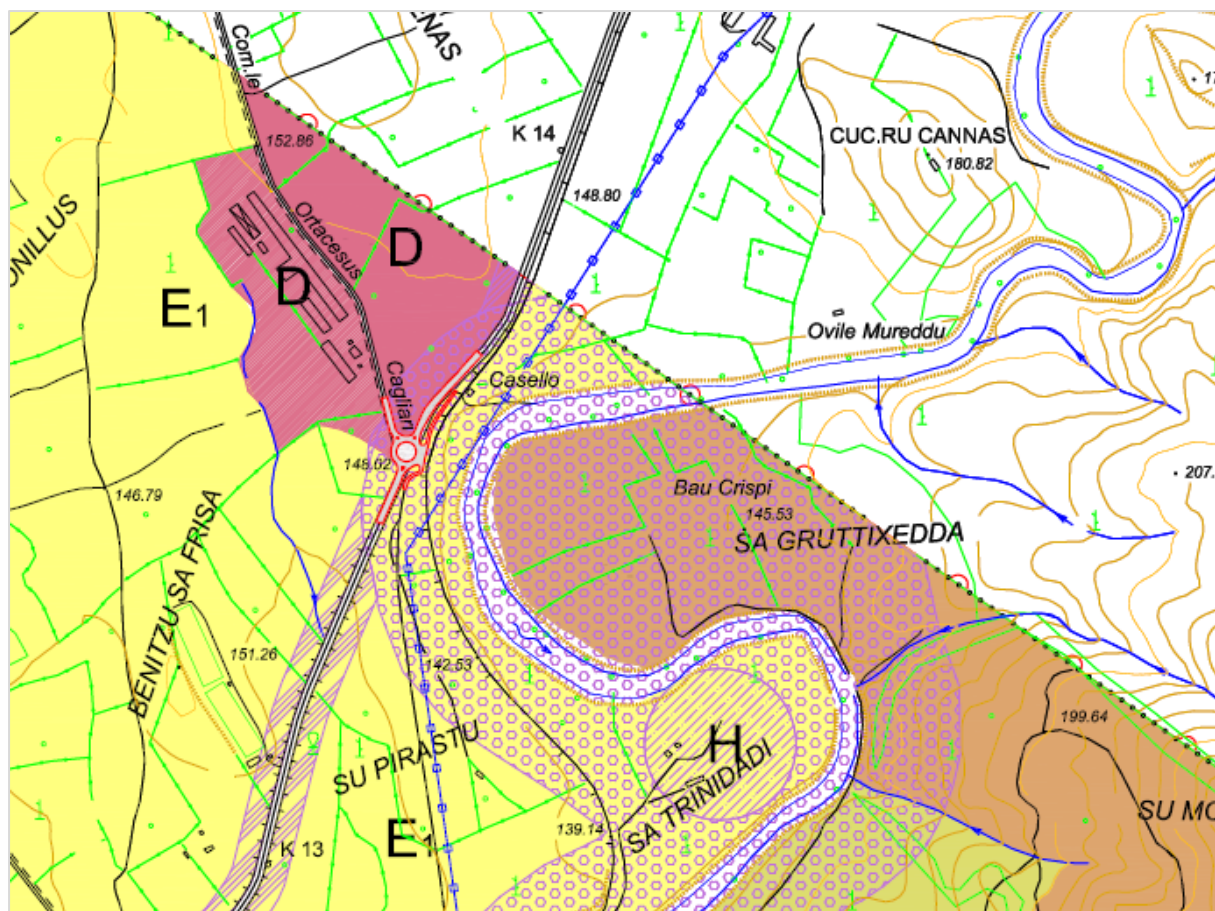



Figura 1-5 Zonizzazione della Variante del PUC di Barrali (Fonte:Tav.C1 bis)

Di seguito sono riportate le prescrizioni relative alla zone del PUC interferite definite nelle NTA del PUC di Barrali.

DA	A	ZONA PUC LATO OVEST
		ZONA PUC LATO EST
9+960	12+625	E1 – Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata
12+625	12+800	E1 – Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata Zona H soggetta a vincolo (L.431/85)
12+800	13+060	Zona D – Artigianale e mercatile Zona soggetta a vincolo (L.431/85)

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Di seguito si riportano, per le aree di PUC individuate nelle due tabelle precedenti gli articoli delle Norme di Attuazione che regolano le trasformazioni.

Art. NTA - ZONA PUC
<p>Art. 16 - Zone E - AGRICOLE</p> <p><i>"Tali zone comprendono tutto il restante territorio Comunale non facente parte delle altre zone omogenee A, B, C, G, H in cui è suddiviso. Ai sensi del D.P.G.R. N° 22 del 3.8.94 ed al fine di tutelare quelle parti di territorio a vocazione produttiva agricola e salvaguardare l'integrità dell'azienda agricola e rurale, questa zona viene suddivisa in cinque sottozone con specifiche destinazioni d'uso e differenti prescrizioni circa l'attività edificatoria e la frazionabilità dei fondi.</i></p> <p><i>La destinazione d'uso generale delle zone E è esclusivamente finalizzata alle seguenti attività:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>agricoltura</i> 2. <i>pastorizia e zootecnia</i> 3. <i>itticoltura</i> 4. <i>attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali</i> 5. <i>agriturismo come attività collaterale a quella indicata ai punti 1, 2, 3, 6.</i> 6. <i>silvicoltura e coltivazione industriale del legno.</i> <p><i>Salvo quanto più restrittivamente previsto per le singole sottozone sono inoltre ammessi in questa zona le seguenti costruzioni:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> a) <i>fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali;</i> b) <i>fabbricati per agriturismo (*) ubicati a non meno di 200 metri dal perimetro dell'abitato;</i> c) <i>fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva),</i> d) <i>strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti, e per il recupero del disagio sociale;</i> e) <i>fabbricati ad uso residenziale se strettamente connessi alle sopraelencate attività;</i> f) <i>punti di ristoro (***) ubicati a non meno di 200 metri dal perimetro dell'abitato;</i> g) <i>impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL.</i> <p><u><i>Norme di edificabilità per tutte le sottozone E</i></u></p> <p><i>Sono consentiti negli immobili esistenti interventi definiti ai punti a), b), c), d) art. 31 L. 457/78. [..]</i></p> <p><i>Nel caso di esproprio di un edificio per la realizzazione o l'ampliamento di strade e per la realizzazione di opere pubbliche in genere e nei casi di demolizione è consentita la ricostruzione con il mantenimento delle destinazioni d'uso, nei limiti consentiti dalle prescrizioni generali per le zone agricole e quelle particolari delle singole sottozone di seguito normate, in area agricola di superficie anche inferiore a quanto prescritto dalle presenti norme di attuazione.</i></p> <p>ZONA E1</p> <p><i>Comprendono queste sottozone quelle aree caratterizzate da una potenzialità produttiva agricola tipica e specializzata o già utilizzata con tali caratteristiche. Sono ammesse le attività previste ai numeri 1, 4 e 5 di cui al precedente art. 16. E' pure ammessa l'attività di cui al punto 3 se giustificata dalla presenza naturale di un apporto idrico commisurato alle esigenze aziendali. È inoltre ammessa la prosecuzione e l'ampliamento dell'attività di cui al n° 2 in aree già oggetto nel trascorso quinquennio di analoga attività svolta in maniera continuativa dal titolare o dai propri familiari.</i></p> <p><i>- Sono ammessi i fabbricati di cui ai punti a), b), d), e), f), g) cui saranno applicati gli indici volumetrici di utilizzazione urbanistica ad essi relativi.</i></p> <p><i>- Negli interventi edificatori la superficie coperta non potrà eccedere 1/30 per gli edifici e l'altezza non potrà superare i ml 7,00.</i></p> <p><i>- Salvo il rispetto delle norme previste dal DM n° 1404/68 e dal vigente nuovo codice della strada la distanza minima dei fabbricati dai confini dovrà essere pari a ml 4,00."</i></p> <p>Art. 14 - ZONA H di Rispetto e Salvaguardia</p> <p><i>"Queste zone comprendono le parti di territorio che per il loro pregio naturalistico o perché di particolare interesse per la collettività sono sottoposte a tutela e salvaguardia.</i></p> <p><i>È prescritto l'indice territoriale massimo di 0,001 mc/mq.</i></p>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Ai sensi dell'art. 16 della Legge n° 767/67 è ammessa la possibilità di deroga a tale vincolo per la realizzazione di edifici, attrezzature ed impianti pubblici.

Anche se non esplicitamente individuate nelle planimetrie di PUC costituiscono zone H di rispetto:

- *le fasce circostanti i resti di nuraghi preistorici per una larghezza di 250 mt;*
- *le fasce circostanti a sorgenti d'acqua o pozzi di utilizzazione pubblica per una larghezza di 100 mt;*
- *le fasce lungo le strade provinciali e comunali secondo quanto stabilito dal D.M. LL.PP. n°1404/68 e dal nuovo Codice della Strada;*
- *la fascia di rispetto del tracciato ferroviario per una profondità pari a ml 30,00.*
- *le fasce circostanti le aree cimiteriali per una larghezza di ml 50 e l'impianto di depurazione fognario per una larghezza di ml 100.*

Le recinzioni debbono essere compatibili con le esigenze di tutela ambientale cui può essere finalizzata la destinazione di zona. Le recinzioni su strada o spazi pubblici devono essere ad aria passante.

Nella fascia di protezione stradale è consentita unicamente la realizzazione di opere a servizio della strada, con esclusione di quelle aventi carattere di edificazione.

Sono però ammesse le strade di servizio locali, i parcheggi, le cabine elettriche di distribuzione e trasformazione. Sono pure ammessi i distributori di carburante e relativi accessori a servizio degli utenti stradali, che potranno utilizzare un indice di fabbricabilità pari a 0,1 mc/mq e, se realizzati con strutture fisse, saranno soggetti a concessione edilizia temporanea revocabile per motivi di pubblica utilità."

Art. 10 - ZONA D - Insediamenti produttivi a carattere artigianale e mercantile

"Nelle zone D è fatto obbligo ai proprietari o consorzi di proprietari di presentare piani di lottizzazione secondo le disposizioni del vigente Regolamento Edilizio e di convenzionarli prima di procedere a costruzioni o a qualsiasi modifica dello stato esistente del terreno.

Il suddetto piano di lottizzazione dovrà interessare l'intera zona omogenea o una superficie di almeno 2 ha purché preventivamente venga predisposto ed approvato uno studio urbanistico dell'intera zona.

La destinazione di questa zona è riservata specificatamente agli insediamenti produttivi a carattere artigianale e piccolo industriale, nonché i depositi commerciali e simili.

E' vietata la costruzione di edifici per abitazione ad eccezione di quelli necessari ad accogliere il personale di custodia ed il proprio nucleo familiare, nella misura massima, per lotto, di un alloggio la cui superficie utile non ecceda 110 mq.


Il piano di lottizzazione dovrà prevedere una dotazione di spazi pubblici destinati ad attività collettive, verde pubblico e parcheggi (escluse le sedi viarie) pari al 10% dell'intera superficie interessata al Piano attuativo.

Qualora siano previsti depositi commerciali dovrà essere prevista, in aggiunta a quanto prescritto per gli spazi pubblici, una dotazione integrativa di spazi ad uso pubblico, di cui almeno la metà destinata a parcheggio, pari a 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento. Detti spazi a parcheggio dovranno per almeno il 50% essere esterni alla recinzione del lotto.

Nelle zone D l'indicazione del PUC può attuarsi mediante formazione di un piano particolareggiato (PIP) ai sensi dell'art. 27 L. 22 ottobre 1971 n. 865. Valgono le seguenti norme:

- 1) La densità territoriale massima, definita in mq di soletta lorda per ogni metro quadrato di superficie edificabile (superficie complessiva del P.d.L. meno aree per spazi pubblici e viabilità) è di 0,5 mq/mq.*
- 2) La superficie dei lotti, la densità fondiaria massima realizzabile sui singoli lotti ed i rapporti di copertura, saranno definiti dal piano di lottizzazione.*
- 3) L'altezza massima dei fabbricati non potrà superare i mt 8,00.*
- 4) I distacchi minimi devono essere di mt 8 dal ciglio delle strade interne e di mt 5 dagli altri confini. Sono ammesse costruzioni in aderenza di confine.*
- 5) Le recinzioni potranno avere altezza massima di mt 3,00 e dovranno essere a giorno sui fronti strada.*
- 6) Le aree libere dovranno essere sistemate decorosamente e piantumate sui confini dei lotti."*

Il tracciato di progetto ricade per gran parte del suo tracciato in territorio agricolo (sottozona E1), per brevi tratti in aree destinate e ad uso artigianale e mercantile (sottozona D) e in zona H soggetta a vincolo (L.431/85).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

Piano Urbanistico Comunale di Ortacesus

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con lo strumento urbanistico vigente di Ortacesus, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alla Zonizzazione del territorio comunale del PUC, di seguito sono descritte le zone di PUC interessate dell'intervento in esame.

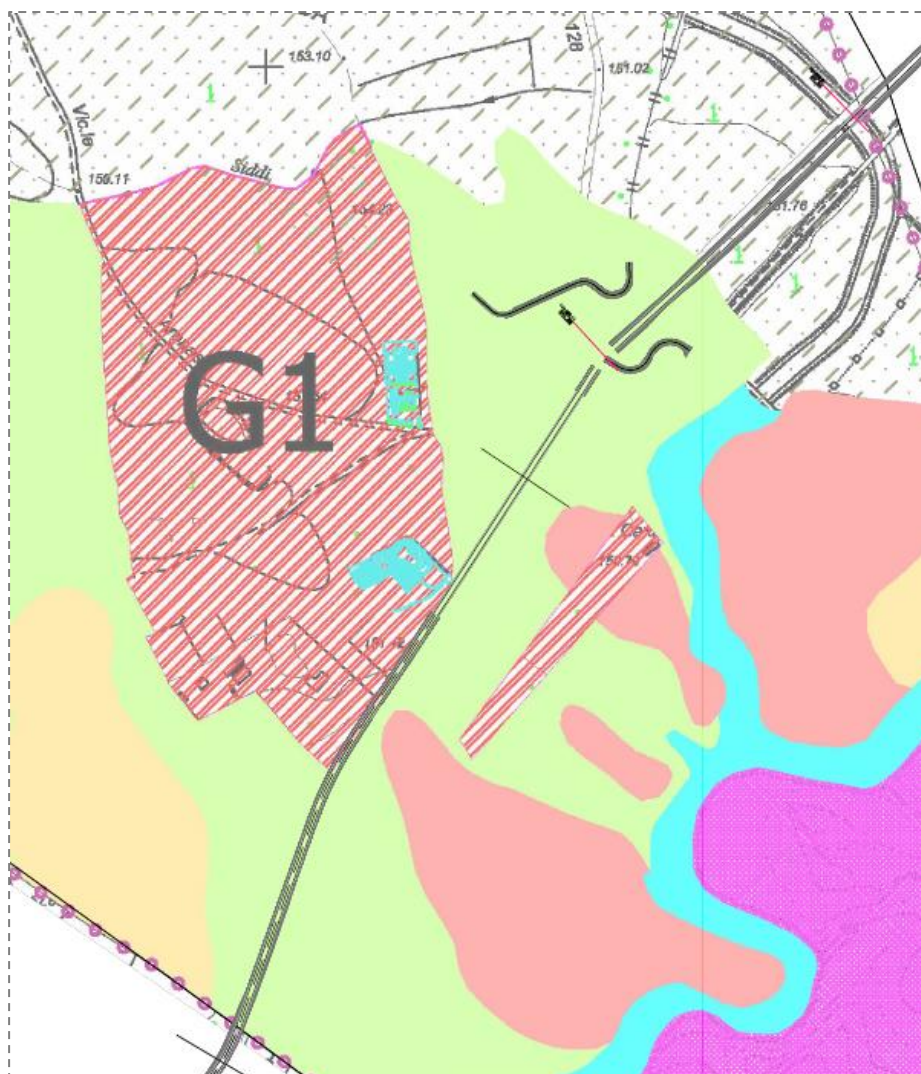



Figura 1-6 Zonizzazione del territorio comunale (Fonte:Tav.F1a del PUC di Ortacesus)


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Di seguito sono riportate le prescrizioni relative alla zone del PUC interferite definite nelle NTA del PUC di Ortacesus.

DA	A	ZONA PUC LATO OVEST
		ZONA PUC LATO EST
13+060	13+475	Zona E2 / Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva
13+475	13+800	Zona G1/Servizi generali
		Zona E2 / Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva
13+800	14+375	Zona E2 / Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva
14+375	14+760	Zona E1/aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata

Di seguito si riportano, per le aree di PUC individuate nelle due tabelle precedenti gli articoli delle Norme di Attuazione che regolano le trasformazioni.

Art. NTA - ZONA PUC
<p>Art. 9 - Zona E. Agricola</p> <p><i>“Nelle zone omogenee E sono comprese le parti di territorio ad uso agricolo, pastorale, zootecnico, ittico, destinate alla conservazione e trasformazione dei prodotti aziendali, all’agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno.</i></p> <p><i>Con le direttive sulle zone agricole rese esecutive con il D.P.G.R. 228/1994 ed avente efficacia vincolante ai sensi degli art. 5 e 8 della L.R. 45/1989, la Regione Sarda ha reso obbligatoria nei P.U.C. la suddivisione delle aree agricole (DM.LL.PP. 1444/1968) in 5 sottozone all’interno delle quali andranno previsti interventi edificatori differenziati.</i></p> <p><i>Secondo l’art. 8 delle direttive le zone agricole sono ripartite nelle cinque seguenti sottozone:</i></p> <p><i>E1: aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata;</i></p> <p><i>E2: aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all’estensione, composizione e localizzazione dei terreni;</i></p> <p><i>E3: aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;</i></p> <p><i>E4: aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l’organizzazione di centri rurali;</i></p> <p><i>E5: aree marginali per attività agricola, nelle quali viene ravvisata l’esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.</i></p> <p><u>co.1.2 - Sottozona E2</u></p> <p><i>Questa sottozona si riferisce a quelle aree dove l’agricoltura assume primaria importanza, ma le colture praticate non soddisfano i requisiti per l’attribuzione alla sottozona E1.</i></p> <p><u>co.1.5 - Sottozona E5</u></p> <p><i>Comprende tutte le aree non ricadenti nelle altre sottozone. Sono caratterizzate da scarsa produttività e da costi di eventuali miglioramenti eccessivi e non compensati dai benefici ottenibili, per cui dal punto di vista agricolo sono da considerare marginali. Sono spesso aree a rischio per le forti pendenze, l’elevata erodibilità, l’instabilità idrogeologica, ecc. In tale sottozona ricadono le aree occupate dalla macchia, da rimboschimenti, da roccia affiorante oltre a quelle utilizzate a pascolo oppure incolte in contesti morfologici collinari.</i></p> <p><u>co.4 - STANDARDS URBANISTICI NELLE ZONE "E" AGRICOLE</u></p> <p><i>Per le nuove costruzioni ed ampliamenti si applicano inoltre le seguenti norme:</i></p>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

1) L'indice fondiario massimo è stabilito rispettivamente in:

a) 0,01 mc/mq per le residenze, con possibilità di deroga C.C. fino a un massimo di 0,03 mc/mq;
 b) 0,10 mc/mq con possibilità di deroga C.C. fino a un massimo di 0,20 mc/mq per opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse. Ulteriore deroga C.C. fino a 0,50 mc/mq può essere concessa per centrali di raccolta e confezionamento dei prodotti agricoli a carattere consortile e interaziendale.

2) l'attività edilizia dovrà inoltre soddisfare le seguenti prescrizioni:

- a) l'altezza degli edifici non deve superare il valore di m 7,50 salvo maggiori altezze necessarie per impianti agricoli o tecnologici;
 b) le costruzioni devono distare dai confini del lotto verso le strade almeno m 10,00 e dagli altri confini del lotto almeno m 5,00;
 c) la distanza minima tra i fabbricati dovrà essere di m 10,00. E' consentita con semplice autorizzazione comunale la realizzazione diserre (le quali non partecipano al computo dei volumi) e di coperture precarie a protezione delle colture, quando abbiano carattere stagionale e di provvisorietà;
 d) la realizzazione di stalle, concimaie e simili è consentita solo ad una distanza superiore a m 1.000 dal perimetro urbano. Per gli insediamenti e impianti con volumi superiori a mc 3.000 di costruzione relativi alla valorizzazione di prodotti, ovvero con oltre 20 addetti, ovvero con un numero di capi bovini superiori alle 100 unità (o un numero equivalente di capi di altre specie), la realizzazione dell'insediamento è subordinata alla D.C.C., al parere favorevole dell'Assessorato all'Urbanistica ai sensi dell'art. 5 D.A. n. 2266/U del 20/12/1983."

Art.10 - ZONA G. - Servizi Generali

"Sono le parti del territorio che, per loro natura, generano una gravitazione sul servizio che va oltre il livello locale dell'abitato interessato. Si possono suddividere in n.2 sottozone G1 e G2).

ZONA G1

In tali sottozone possono essere collocati tutti i tipi di strutture destinate ad edifici, attrezzature ed impianti di interesse generale quali le strutture del terziario, i beni culturali ed i musei, l'istruzione secondaria superiore, istituti di credito e per le comunicazioni, i mercati generali, i parchi pubblici e/o privati, gli impianti sportivi, le attrezzature sanitarie, gli scali ferroviari, i depuratori, gli impianti di potabilizzazione, gli inceneritori, gli impianti per la valorizzazione di prodotti artigianali tipici locali.

co.1 METODOLOGIA DI INTERVENTO

Gli interventi sono vincolati alla approvazione di Piani attuativi estesi agli interi comparti senza soluzione di continuità, attuabili anche per stralci funzionali e convenzionabili separatamente, di superficie non inferiore ad 1,00 Ha nei quali dovranno essere poste in evidenza le destinazioni d'uso intese ad introdurre servizi ed attrezzature di pubblico interesse.

[...]

co.2 PARAMETRI URBANISTICO EDILIZI


L'indice di fabbricabilità territoriale non dovrà essere superiore a 1,00 mc/mq con un indice fondiario non superiore a 4 mc/mq. Gli interventi di completamento di strutture esistenti che prevedono un incremento di indice fondiario inferiore a 0,03 mc/mq possono essere effettuati mediante concessione diretta. Nella pianificazione attuativa dovranno essere previsti spazi per i servizi pubblici con un minimo del 20% della superficie del comparto oltre alla quota dei parcheggi necessari. Il rapporto di copertura fondiaria non potrà superare il 50%.

Gli edifici potranno sorgere a filo strada o con arretramento da detto filo di almeno 5 mt., salvo quelli su strade che richiedono un maggior distacco. In caso di edifici a filo strada la loro altezza non potrà superare il rapporto di 1,5 rispetto alla larghezza stradale.

I distacchi dai confini non su strada dovranno essere almeno pari ad 1/3 dell'altezza del fabbricato e comunque mai inferiori a 5 mt.

I distacchi tra fabbricati, anche all'interno dello stesso lotto, non dovranno risultare inferiori all'altezza del fabbricato o corpo più alto, sempre che non sia prescritta l'edificazione in aderenza.

Le aree da destinare a spazi pubblici, all'interno dei singoli lotti, per nuove costruzioni destinate ad attività commerciali, direzionali o similari non dovrà essere inferiore all'80% della superficie utile di pavimento degli edifici di cui almeno la metà dovrà essere destinata a parcheggi di uso pubblico. Anche per gli insediamenti esistenti dovranno, comunque, essere garantiti i parcheggi minimi di norma.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Non vengono fissati particolari vincoli per le tipologie edilizie che dovranno essere stabilite ed individuate univocamente nella pianificazione attuativa e nelle relative norme con definizione di particolari prescrizioni costruttive sui materiali e sulle altezze.

Le recinzioni dovranno essere realizzate con muretti (h max 1,50 mt.) con sovrastante parte a vista, da realizzarsi con rete metallica e/o paletti di sostegno per una altezza massima complessiva non superiore a 3,00 mt. E' vietato l'uso del filo spinato, vetro e punte acuminate o altri sistemi che possono arrecare pregiudizio o pericolo all'incolumità delle persone.

co.3 DESTINAZIONI D'USO

In tali zone saranno consentiti gli insediamenti di costruzioni aventi le seguenti destinazioni d'uso:

- attrezzature ed impianti di interesse generale,
- uffici direzionali e del terziario in genere, ivi comprese le residenze al servizio dell'attività,
- l'istruzione secondaria superiore,
- i musei nonché tutte le attività riguardanti i beni culturali (sagre, mostre, esposizioni) riguardanti le tradizioni tipiche locali,
- i parchi di verde pubblico e/o privato attrezzato,
- gli impianti sportivi ed annesse strutture di supporto (spogliatoi, magazzini, locali per il custode),
- ospedali, pronto soccorso, guardia medica e/o strutture sanitarie in genere,
- stazioni di scalo ferroviario,
- impianti tecnologici quali depuratori, stazioni di pompaggio, potabilizzatori, cabine elettriche, inceneritori o simili,
- attrezzature per lo spettacolo (teatri, cinema, oratori),
- istituti di credito fondiario o agrario (banche),
- attrezzature per servizi.

Non è ammessa la residenza se non strettamente legata all'attività in corso (personale direttivo o di sorveglianza) a meno che questa non risulti preesistente all'approvazione delle presenti norme.

co.4 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Gli interventi rimangono comunque vincolati al rispetto delle presenti prescrizioni specifiche:

in assenza di pianificazione attuativa è consentito, sugli immobili preesistenti alla data di approvazione delle presenti norme, effettuare interventi di:

- manutenzione ordinaria e straordinaria,
- restauro e risanamento conservativo,
- ristrutturazione edilizia, in tal caso se la destinazione d'uso non è compatibile con quelle ammesse nella zona l'intervento è subordinato alla riconversione d'uso verso destinazioni compatibili,
- cambio di destinazione d'uso con quelle compatibili con quelle ammesse nella zona, le aree dei singoli lotti non occupate dalle costruzioni o locali accessori e non destinate alla viabilità e parcheggio devono essere sistemate e mantenute a verde possibilmente con essenze arboree locali, sono ammesse opere di giardinaggio per il mantenimento e l'integrazione vegetale dei giardini, opere di manutenzione degli elementi architettonici e di arredo esterno, quali percorsi selciati e pozzi, risulta assolutamente obbligatorio il rispetto delle alberature di pregio esistenti e delle caratteristiche di panoramicità del singolo sito, la tipologia, i materiali (coperture, infissi, finiture, ecc.) e le altezze dei corpi di fabbrica e la dimensione minima dei lotti edificabili verranno stabiliti, per singolo caso, nella pianificazione attuativa, tenuto conto delle caratteristiche morfologiche e geopedologiche dei contesti in cui si inserisce la pianificazione stessa."

Il tracciato di progetto ricade per gran parte del suo tracciato in territorio agricolo (sottozone E2, E5) e per un breve tratto in area destinata a servizi generali (sottozone G1).

Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

Piano Urbanistico Comunale di Senorbi

Per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con lo strumento urbanistico vigente di Senorbi, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alla Zonizzazione del territorio comunale del PUC, di seguito sono descritte le zone di PUC interessate dell'intervento in esame.

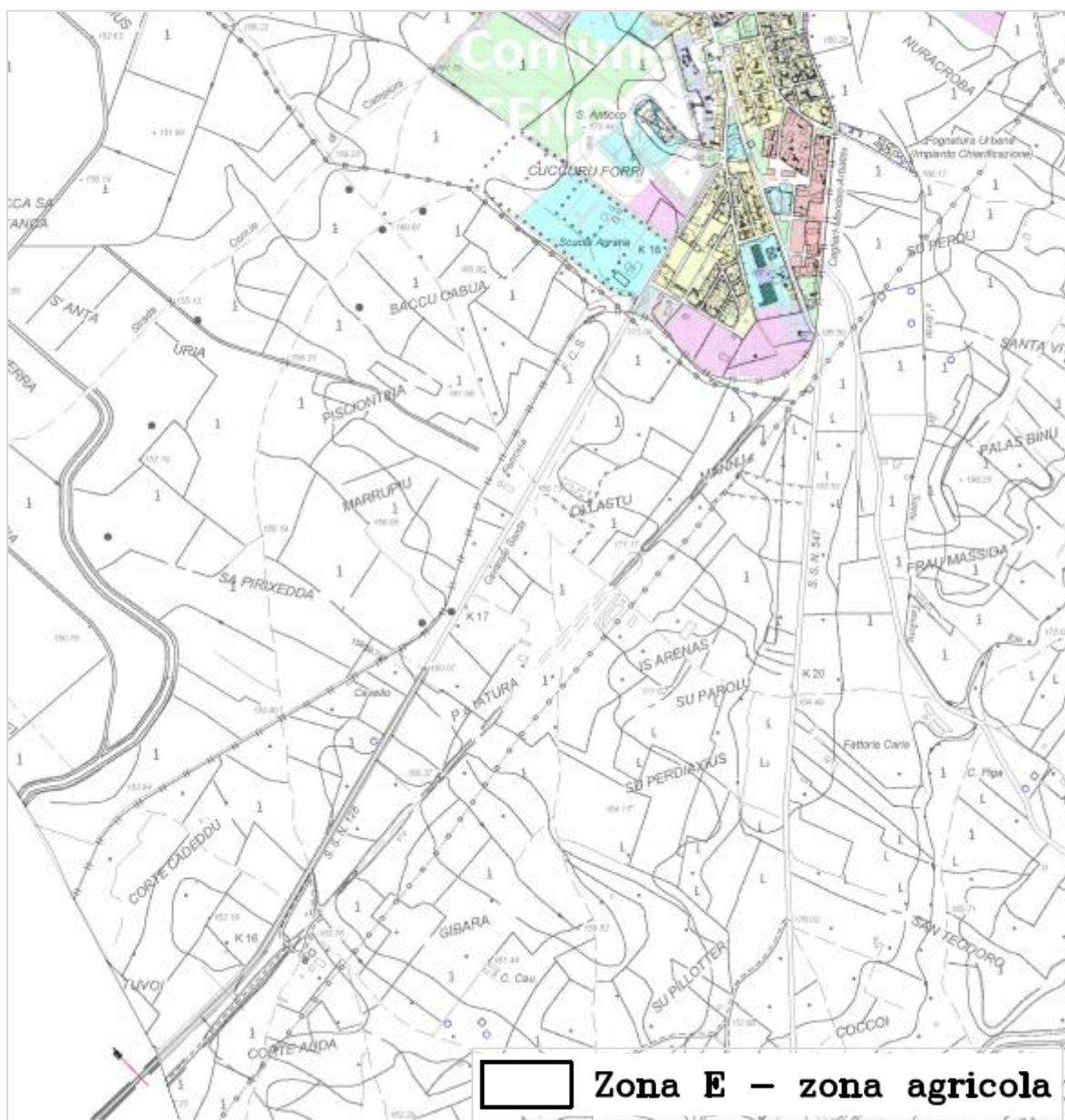



Figura 1-7 Zonizzazione del territorio comunale (Fonte:Tav. del PUC di Senorbi)


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Di seguito sono riportate le prescrizioni relative alla zone del PUC interferite definite nelle NTA del PUC di Senorbì.

DA	A	ZONA PUC
15+070	15+939	Zona E – Agricola


Di seguito si riportano, per le aree di PUC individuate nelle due tabelle precedenti gli articoli delle Norme di Attuazione che regolano le trasformazioni.

Art. NTA - ZONA PUC
Art. 7- Zona E Agricola
<p><u>7.1) Criteri per l'edificazione nelle zone agricole</u></p> <p>Le zone agricole rappresentano le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.</p> <p>7.1.1) Sono ammesse le seguenti costruzioni:</p> <p>a) Fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con l'esclusione degli impianti classificabili come industriali;</p> <p>b) Fabbricati per agriturismo;</p> <p>c) Fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva);</p> <p>d) Strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti e per il recupero del disagio sociale.</p> <p>7.1.2) Gli indici massimi da applicare sono i seguenti:</p> <p>1) 0,20 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera a) del precedente comma (tale indice con deliberazione del Consiglio Comunale potrà essere elevato fino a 0.50 mc/mq, in presenza di particolari esigenze aziendali, purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di 500 mt);</p> <p>2) 0,03 mc/mq per le residenze;</p> <p>3) 0,01 mc/mq per i fabbricati di cui alla lettera c) del precedente comma;</p> <p>4) fino a 0,10 mc/mq per le strutture di cui alla lettera d) del precedente comma.</p> <p>5) 1,00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.</p> <p>7.1.3) Ai fini edificatori la superficie minima di intervento è stabilita in Ha 1,00 salvo per quanto riguarda la destinazione per impianti serricoli, impianti orticoli in pieno campo e impianti vivaistici, per i quali è stabilita in Ha 0,50.</p> <p>7.1.4) Per le residenze, la superficie minima d'intervento e in via generale stabilita in Ha 1,00;</p> <p>7.1.5.) Quando il fabbricato non è costruito sul confine, il distacco dovrà essere di almeno 6.00 metri dallo stesso, e di 10 metri dal ciglio stradale.</p> <p><u>7.2) Restauro e Ampliamento</u></p> <p>7.2.1) Per le costruzioni esistenti nelle zone agricole sono ammessi la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione e l'ampliamento, ad eccezione degli edifici soggetti a vincolo monumentale ed artistico, la demolizione e la ricostruzione in loco per inderogabili motivi di staticità o di tutela della pubblica incolumità.</p> <p>7.2.2) La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alle esigenze del fondo, potrà essere modificata ma sempre in attinenza con quanto riportato al punto 7.1;</p> <p>7.2.3) L'ampliamento del volume residenziale deve essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo.</p> <p>7.3) Annessi rustici, allevamenti zootecnico-industriali, e altri insediamenti produttivi agricoli [...]</p>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

<p><u>7.4) Edifici in fregio alle strade.</u></p> <p>7.4.1) Per gli edifici esistenti ubicati nelle zone di protezione delle strade di cui al D.M. 01/04/1968 n°1404, e in quelle di rispetto al nastro stradale, sono consentite le seguenti opere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e ristrutturazione edilizia, come definiti dall'art. 31 della L. 457/78. a) interventi di manutenzione ordinaria, quelli che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti; b) interventi di manutenzione straordinaria, le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni d'uso; c) interventi di restauro e di risanamento conservativo, quelli rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio; d) interventi di ristrutturazione edilizia, quelli rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio di tutto od in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti; e) interventi di ristrutturazione urbanistica, quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso mediante un insieme sistematico di interventi edilizi anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale; <p>Le definizioni del presente articolo prevalgono sulle disposizioni degli strumenti urbanistici generali e dei regolamenti edilizi. Restano ferme le disposizioni e le competenze previste dalle leggi 1° giugno 1939, n. 1089 e 29 giugno 1939 n. 1497 e successive modificazioni e integrazioni;</p> <ul style="list-style-type: none"> f) dotazione di servizi igienici e copertura di scale esterne; g) ogni altro ampliamento necessario per adeguare gli immobili alla disciplina igienico-sanitaria esistente. <p>7.4.2) Gli interventi edilizi saranno autorizzati purché non comportino l'avanzamento dell'edificio esistente sul fronte stradale.</p> <p>7.4.3) Nel caso di esproprio di un edificio per la realizzazione o l'ampliamento di strade e per la realizzazione di opere pubbliche in genere, e nei casi di demolizione è consentita la ricostruzione con il mantenimento delle destinazioni d'uso.</p> <p><u>7.5) Smaltimento dei reflui[...]</u></p> <p><u>7.6) Individuazione delle sottozone agricole.</u></p> <p>7.6.1) Il Comune tutela le parti del territorio a vocazione agricola e rurale, suddividendo le zone agricole del proprio territorio nelle seguenti sottozone:</p> <ul style="list-style-type: none"> E1) aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata; E2) aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni; E3) aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali. E4) aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali; E5) aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale. <p><u>7.7) Agriturismo [...]</u></p> <p><u>7.8) Punti di ristoro e impianti particolari. (Impianti ed attrezzature per il tempo libero) [...]"</u></p>
--

Il tracciato di progetto ricade per gran parte del suo tracciato in territorio agricolo (sottozona E). Per tali aree non si evidenziano usi non compatibili con gli interventi di progetto. Inoltre, gli interventi proposti

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

rientrano prevalentemente nella fascia stradale già esistente. Non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione delle opere.

1.1.2 RAPPORTI DI COERENZA E CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE TRASPORTI

1.1.2.1 Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

Obiettivi

Gli interventi sul sistema dei trasporti previsti nel PRT della Regione Sardegna devono garantire il diritto universale alla mobilità delle persone e delle merci, che si sostanzia nei seguenti **obiettivi** (cfr. Parte prima – Stato di Fatto, *Obiettivi del PRT 2005 - par. 1.1*):

- garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi sulle relazioni sia interregionali che intraregionali, al fine di conseguire ricadute anche di natura economica, territoriale e sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne);
- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali e in particolare alle fasce più deboli e marginali, in qualsiasi parte del territorio siano localizzate;
- assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico-ambientale e storico-architettonico; la caratterizzazione paesistico/ambientale della Sardegna deve riconoscersi anche nella capacità di coniugare sviluppo con salvaguardia e valorizzazione ambientale, come previsto nel Piano Paesaggistico e nel Piano Regionale di Sviluppo Turistico sostenibile;
- contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, in combinazione con altre iniziative, per garantire l'unitarietà funzionale tra fenomeni di migrazione insediativa, quali lo spopolamento delle aree interne e la de-urbanizzazione delle due concentrazioni urbane di Cagliari e Sassari, verso aree esterne economicamente e ambientalmente più appetibili.

La **strategia fondamentale** indicata nella proposta di Piano (cfr. Parte seconda – Scenari Futuri, *Lo scenario trasportistico - par. 3.1*) è quella che mira alla realizzazione di un assetto di rete e di servizi di trasporto che configuri la Sardegna come un nodo complesso della rete più vasta dei collegamenti nazionali, mediterranei, europei e internazionali. Attraverso questa configurazione la Sardegna è intesa come un'entità unitaria ed integrata che si pone nel panorama internazionale come un unico nodo fortemente intercon-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

nesso con l'esterno. All'interno del Piano viene quindi definito il "nodo-Regione", ovvero una rete di collegamenti e servizi capace, da una parte, di soddisfare in modo efficiente la necessità di relazioni intraregionali e dall'altra di accrescere la possibilità di sfruttare al meglio la centralità geografica nel Mediterraneo. Si tratta di un progetto trasportistico, infrastrutturale, organizzativo e gestionale, che valorizzi l'esistente attraverso il potenziamento dei nodi della maglia connettiva e del sistema dei servizi che in forma reticolare li integra, tanto da considerarli come facenti parte di un unico nodo.

Il "nodo-Regione" è costituito da una rete a maglie larghe di corridoi plurimodali su cui si attestano i principali centri di interscambio, i porti, le stazioni, gli aeroporti, gli interporti, ecc., in parte esistenti, in parte da realizzare, che consentono sia l'interconnessione con l'esterno, che l'integrazione interna.

Questo sistema si basa su un "agglomerato a rete" che riesce ad adattare le esigenze di consolidamento della struttura urbana con l'introduzione di elementi di interfaccia con i sistemi più deboli e periferici, attraverso la riorganizzazione del sistema dei trasporti e una nuova integrazione tra le risorse produttive, turistiche, culturali ed ambientali, differentemente distribuite sul territorio regionale, secondo un sistema unitario che permetta di realizzare una nuova-interconnessione tra il sistema insediativo costiero (più sviluppato) e le zone interne, attualmente fortemente sbilanciata verso le coste e le grandi pianure.

La messa a punto del progetto di "nodo-Regione" si concretizza, quindi, con:

- la definizione dei corridoi plurimodali, costituiti dalla rete dei collegamenti e del sistema dei nodi di interesse nazionale, mediterranea ed europea;
- la definizione della rete a maglie larghe interna al territorio regionale come parte dei corridoi plurimodali;
- la definizione della rete di base (infrastrutturale e di servizio) su cui appoggiare i diversi circuiti interni/settoriali di relazione/integrazione;
- la prefigurazione di un assetto insediativo a rete attorno ai principali centri e nodi d'interscambio e intervallata da vaste porzioni di territorio di particolare pregio ambientale (parchi verdi montani e azzurri marini) destinate alla qualificazione del tessuto insediativo e produttivo (specie turistico, ambientale e culturale).

Nel Piano (cfr. Parte seconda – Scenari Futuri, *L'assetto delle reti – par. 3.2*) viene indicato un modello di assetto territoriale complessivo (territorio/trasporti) che mira a ribaltare la configurazione, fortemente sbilanciata verso le coste e le grandi pianure a favore di uno schema costituito da ambiti territoriali funzionali e da una maglia connettiva di integrazione relazionale. I collegamenti rappresentano gli elementi fondamentali e portanti del modello territoriale in quanto si configurano come circuiti di direttrici di sviluppo e "archi attrezzati" che svolgono due principali funzioni:

- quella di fascia infrastrutturale portante del sistema territoriale, al quale attribuire il ruolo di determinare una "diramazione degli effetti integrativi e complementari";
- quella di luogo di localizzazioni di attività e relazioni che producendo mobilità e spostamenti giornalieri diffusi nel territorio, ma non più monodirezionali verso il polo principale, sviluppino un riequilibrio e una riorganizzazione delle vocazioni, non solo nei confronti delle zone direttamente interessate, ma anche dei territori limitrofi che vi afferiscono o che lo potranno in futuro. Questo secondo ruolo svolto

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

dal "collegamento" è quello che più si inquadra nell'ottica degli obiettivi del PRT che tende a perseguire una politica dell'offerta, non solo di collegamenti fisici ma di strutture integrate di funzioni (attività localizzate), relazioni (infrastrutture e servizi di trasporto) e rapporti economici e territoriali.

La rete a maglie larghe di livello regionale è definita dalle direttrici regionali di sviluppo territoriale e trasportistico che configurano il circuito di connessione primaria tra gli ambiti insediativi di livello superiore (otto province) in cui sono ricompresi i nodi di interscambio con l'esterno. In questa rete sono compresi gli archi stradali e ferroviari appartenenti al collegamento Sardegna/Continente e al Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT).

La rete (*circuito*) è costituita da direttrici longitudinali (di forma reticolare e lineare) e direttrici trasversali (reticolare mediana e settentrionale); alle direttrici fondamentali si sovrappongono quelle attrezzate (lineari e/o reticolari) di integrazione insediativa-relazionale di sub-area (tra cui la circonvallazione di Cagliari – c/diramazione Sarroch – SS 554 e SS 195) che rappresentano anch'esse elementi fondamentali della rete a maglia larghe.

Il sistema reticolare a maglie larghe contribuisce a definire in parte anche il circuito insediativo di livello sub-regionale, cioè relativo ai centri di riferimento delle nuove otto province, attraverso:

- le direttrici attrezzate lineari di integrazione insediativa/relazionale d'area, che si sovrappongono in parte alla rete fondamentale;
- il sistema di connessione reticolare d'area e/o di microambito;
- il sistema di connessione di base che rappresenta l'ultimo elemento di costruzione dei circuiti di relazione settoriale.

La rete di base è dunque definita dall'insieme degli elementi di collegamento che rendono integrato lo schema d'assetto fra i diversi ambiti regionali (sistemi urbani, microambiti) con la funzione di distribuzione della mobilità sul territorio e di collegamento sulle brevi distanze.

Per ciò che riguarda il trasporto merci e persone, nel PRT vengono elaborati, all'interno del "*progetto delle grandi maglie*" (Parte seconda – Scenari Futuri, *Il progetto delle grandi maglie - par.3.3*) i progetti del sistema aereo, marittimo, stradale, ferroviario e di trasporto pubblico locale. In particolare, nel progetto del sistema stradale (*par.3.3.3*) si evidenzia come la rete viaria fondamentale e di 1° livello regionale, siano oggetto di un ampio processo di adeguamento e di ammodernamento, indirizzato in particolar modo verso:

- il completamento e la riqualificazione degli archi del corridoio plurimodale Sardegna-Continente per l'integrazione con le reti nazionale ed europea;
- il consolidamento dell'attuale dotazione infrastrutturale che esalti e renda più netta la funzione reticolare del sistema dei collegamenti e delle relazioni con i nodi di interscambio con l'esterno.

Inoltre, il progetto del sistema stradale stabilito dal PRT prevede la realizzazione di un complesso di collegamenti viari di livello fondamentale, primario (I livello regionale) e secondario (II livello regionale), per:

- il completamento degli archi del corridoio plurimodale Sardegna-Continente;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- la strutturazione delle connessioni tra i capoluoghi di Provincia e gli insediamenti residenziali e produttivi di più rilevante importanza regionale, nonché delle relazioni di integrazione fascia costiera-zone interne.



• *Figura 1-8: PRT Regione Sardegna – Rete fondamentale e rete di interesse regionale (stralcio)*

Tra le infrastrutture stradali che costituiscono la rete d'interesse regionale di primo livello, che concorre in modo più convincente a supportare l'intero schema relazionale, è compresa la strada statale S.S.128 la Centrale Sarda, che costituisce un itinerario longitudinale interno all'isola, necessario soprattutto per migliorare il livello di accessibilità delle zone interne e di connessione di questa con la rete principale.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

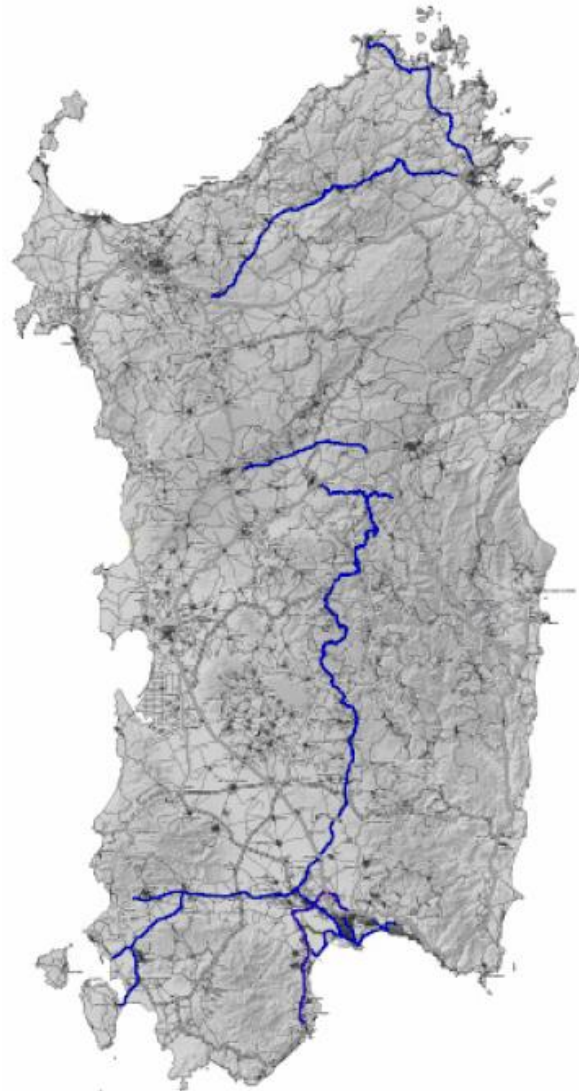


Figura 1-9: PRT Regione Sardegna – Rete di interesse regionale di 1° Livello

Per quanto riguarda le strade appartenenti alla Rete di primo livello, che dovranno essere comprese nelle tipologie di strade extraurbane principale, il PTR individua tra gli interventi di ulteriore priorità quello sull'itinerario che comprende la S.S. 128 da Monastir fino all'innesto con la Ottana-Sarule-Mamoiada.

Coerenza

In linea generale dall'analisi dei contenuti del PTR, il progetto infrastrutturale della S.S.128 risulta in linea con gli obiettivi generali individuati dal piano (cfr. Parte prima – Stato di Fatto, Obiettivi del PRT 2005 - par.1.1), tra cui i seguenti:

- garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali;
- assicurare elevata affidabilità, e sicurezza al sistema;
- assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio;
- contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, ed arginare fenomeni come lo spopolamento delle aree interne.

Il PTR, anche alla luce degli esiti dell'APQ Viabilità (novembre 2003), della Legge obiettivo n° 443 del 2001 e del Programma delle Infrastrutture Strategiche di cui alla delibera CIPE n. 121/2001, ha individuato una serie di interventi sulla viabilità regionale, mirati a conseguire l'integrazione e l'ottimizzazione dell'intera rete viaria sia nazionale che regionale, l'accrescimento della competitività del sistema produttivo regionale nonché il riequilibrio territoriale, anche nei confronti delle aree interne più svantaggiate.

A tal proposito, il progetto in esame risulta coerente con l'obiettivo relativo al "*promuovere la continuità territoriale interna*", elevando agli standard medi europei la maglia viaria di valenza regionale ed aggregando il fenomeno del doppio isolamento dei contesti territoriali più periferici.

Inoltre, nel PRT si precisa che il raggiungimento degli obiettivi sopra menzionati è conseguito attraverso il *complessivo adeguamento della rete viaria di interesse regionale di primo e secondo livello*, coerentemente con la proposta progettuale che riguarda una strada di interesse regionale di primo livello.

Per quanto riguarda le strade appartenenti alla Rete di primo livello, che dovranno essere comprese nelle tipologie di strade extraurbane principale, il PTR individua tra gli interventi di ulteriore priorità quello sull'itinerario che comprende la S.S. 128 da Monastir fino all'innesto con la Ottana-Sarule-Mamoiada.

Pertanto, alla luce di quanto emerso dall'analisi dei contenuti del Piano dei Trasporti della Regione Sardegna, il progetto relativo alla strada statale 128 risulta pienamente coerente con gli obiettivi e con il progetto del sistema stradale previsto.

In linea generale dall'analisi dei contenuti del PTR, il progetto infrastrutturale della S.S.128 risulta in linea con gli obiettivi generali individuati dal piano (cfr. Parte prima – Stato di Fatto, Obiettivi del PRT 2005 - par.1.1), tra cui i seguenti:

- garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci;
- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali;
- assicurare elevata affidabilità, e sicurezza al sistema;
- assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio;
- contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, ed arginare fenomeni come lo spopolamento delle aree interne.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Il PTR, anche alla luce degli esiti dell'APQ Viabilità (novembre 2003), della Legge obiettivo n° 443 del 2001 e del Programma delle Infrastrutture Strategiche di cui alla delibera CIPE n. 121/2001, ha individuato una serie di interventi sulla viabilità regionale, mirati a conseguire l'integrazione e l'ottimizzazione dell'intera rete viaria sia nazionale che regionale, l'accrescimento della competitività del sistema produttivo regionale nonché il riequilibrio territoriale, anche nei confronti delle aree interne più svantaggiate.

A tal proposito, il progetto in esame risulta coerente con l'obiettivo relativo al *"promuovere la continuità territoriale interna"*, elevando agli standard medi europei la maglia viaria di valenza regionale ed aggregando il fenomeno del doppio isolamento dei contesti territoriali più periferici.

Inoltre, nel PRT si precisa che il raggiungimento degli obiettivi sopra menzionati è conseguito attraverso il *complessivo adeguamento della rete viaria di interesse regionale di primo e secondo livello*, coerentemente con la proposta progettuale che riguarda una strada di interesse regionale di primo livello.

Per quanto riguarda le strade appartenenti alla Rete di primo livello, che dovranno essere comprese nelle tipologie di strade extraurbane principale, il PTR individua tra gli interventi di ulteriore priorità quello sull'itinerario che comprende la S.S. 128 da Monastir fino all'innesto con la Ottana-Sarule-Mamoiada.

Pertanto, alla luce di quanto emerso dall'analisi dei contenuti del Piano dei Trasporti della Regione Sardegna, il progetto relativo alla strada statale 128 risulta pienamente coerente con gli obiettivi e con il progetto del sistema stradale previsto.

1.1.3 RAPPORTI DI COERENZA E CONFORMITA' CON LA PIANIFICAZIONE A VALENZA AMBIENTALE

1.1.3.1 Il Piano Paesaggistico Regionale - PPR Sardegna

Indirizzi, finalità e obiettivi

Le Linee Guida, che costituiscono la premessa e il compendio degli indirizzi politici del Piano paesaggistico, hanno assunto *"la centralità del paesaggio della Sardegna come ispiratrice del processo di governance del territorio regionale, provinciale e locale [...] di conseguenza, il paesaggio costituisce il principale riferimento strategico per definire gli obiettivi, i metodi e i contenuti non solo del PPR, ma anche degli strumenti generali della programmazione e della gestione del territorio regionale, indirizzati verso una politica di sviluppo sostenibile"*.

È su questo assunto che si basano le scelte di fondo del PPR, già indicate dalle Linee Guida e tradotte in *indirizzi* progettuali di governo del territorio, quali:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- la priorità accordata alla preservazione delle risorse e dei paesaggi "intatti", non ancora irrimediabilmente devastati o mutilati dalle trasformazioni antropiche, in quanto cespite irriproducibile per ogni autentico sviluppo;
- il riconoscimento del ruolo centrale che l'eredità naturale e culturale è chiamata a svolgere nell'organizzazione complessiva del territorio, connotandolo nell'insieme come uno straordinario "paesaggio culturale";
- l'orientamento a perseguire nuove forme di sviluppo turistico ed in particolare una nuova cultura dell'ospitalità, basata sulla rivalorizzazione dei valori urbani consolidati e sottratta alle ipoteche dello sfruttamento immobiliare ed agli effetti devastanti della proliferazione delle seconde case e dei villaggi turistici isolati.

In questo senso, ambiente e storia costituiscono il punto di forza del nuovo modello di sviluppo.

Coerentemente con questo presupposto, il P.P.R. viene formulato sulla base di due *linee strategiche*:

- identificare le grandi invarianti del paesaggio regionale, i luoghi sostanzialmente intatti dell'identità e della lunga durata, naturale e storica, i valori irrinunciabili e non negoziabili sui quali fondare il progetto di qualità del territorio della Sardegna per il terzo millennio, costruendo un consenso diffuso sull'esigenza della salvaguardia, riassunta nell'enunciato-base "non toccare il territorio intatto";
- ricostruire, risanare i luoghi delle grandi e piccole trasformazioni in atto, recuperare il degrado che ne è conseguito sia per abbandono sia per sovra-utilizzo, con una costruzione partecipata del progetto per le nuove "regole" dei paesaggi locali, in coerenza con quanto stabilisce la Convenzione Europea sul Paesaggio, che "[...]concerne sia i paesaggi che possono esser considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e degradati".

A fronte di queste linee strategiche, il Piano Paesaggistico promuove il governo in forma sostenibile delle trasformazioni del territorio, attraverso politiche di sistema, anziché interventi su singole aree o risorse, ricercando e assumendo *principi* di sviluppo fondati sulla sostenibilità che perseguono:

- alta qualità ambientale, sociale, economica, come valori in sé, come indicatori di benessere e allo stesso tempo come condizioni per competere nei mercati globali;
- mantenimento e rafforzamento dell'identità della regione come sistema (la storia, la cultura, il paesaggio, le produzioni, ecc.) e della sua coesione sociale.

Il P.P.R. persegue le seguenti *finalità*:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità paesaggistica, ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- assicurare la tutela e la salvaguardia del paesaggio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;
 - contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva"

Il Piano Paesaggistico Regionale assicura un'adeguata tutela e valorizzazione del territorio e del paesaggio regionale, andando a costituire il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione per lo sviluppo sostenibile. A tal proposito il Piano persegue le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;
- contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva"

Così come previsto dal Codice Urbani e meglio esplicitato dalle Linee Guida al PPR, saranno attribuiti in maniera mirata e localizzata gli *obiettivi* di qualità: *Conservazione*, *Ricostruzione* e *Trasformazione*.

Per meglio specificare l'attribuzione degli obiettivi di qualità identificati e perseguire finalità di natura relazionale, è stata utilizzata una combinazione di ulteriori *obiettivi* calibrati sulle differenti situazioni riscontrate:

- *Diversificare*. Rispettare e incentivare la diversità dei paesaggi insulari in relazione alla natura ambientale. La diversità come ricchezza di specie, ricchezza di funzioni antropiche alternative. Diversificare può voler dire offrire prospettive differenti e alternative di sviluppo.
- *Integrare*. L'integrazione presuppone "il completamento mediante opportune addizioni funzionali di elementi che manifestano una esplicita possibilità di connessione o di comunicazione ed al contempo escludano la presenza di forze o di elementi di repulsione o allontanamento" (Peraboni, 2004). La complessità delle azioni e dei problemi presenti, le numerose figure che potenzialmente operano trasformazioni su un territorio insulare necessitano di una strategia unica che abbia la capacità di integrarle. Per integrazione si può intendere la necessità di far convivere negli spazi pubblici, come pure negli spazi privati predisposti, turisti e residenti.
- *Attrarre*. Attrarre nuove forme di sostentamento complementari e compatibili, nuove forme di finanziamento, nuove idee per il recupero dei valori paesaggistici. Nella strategia generale potrebbe anche verificarsi l'esigenza di dover sviluppare la capacità di attrarre nuove forme di turismo.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- *Connettere*. Connettere per ripristinare un paesaggio frammentato e ricostituire le relazioni fra elementi della rete ecologica, tra elementi dei sistemi naturali, agricoli e insediativi. Connettere attraverso le trame del tessuto infrastrutturale.
- *Riequilibrare*. Per un'isola il consumo delle risorse disponibili è uno dei primi fattori che metterebbe a rischio l'equilibrio degli ecosistemi terrestri e marini. Riequilibrio fra tempi di permanenza e spazi utilizzati, fra zone interne e costiere, tra popolazione residente e turistica, fra attività legate al turismo e quelle artigianali, commerciali e agricole.
- *Qualificare*. L'obiettivo è di tendere verso una qualità più alta del paesaggio e in genere la tendenza è di elevare la qualità della vita dell'uomo, anche utilizzando quelle tecnologie più appropriate offrono. Qualificare vuol dire migliorare gli insediamenti residenziali, gli spazi pubblici, gli spazi di relazione con una maggiore attenzione al paesaggio e ai suoi sistemi funzionali affinché non venga compromessa definitivamente la risorsa.
- *Innovare*. L'obiettivo racchiude la capacità di leggere, interpretare e rivolgere al futuro tutti gli aspetti strutturali del paesaggio insulare. Innovazione delle tecnologie a supporto della conoscenza dell'ambiente e del monitoraggio delle trasformazioni indotte. Innovare per conservare il rapporto fra l'abitante o il visitatore e l'isola. Innovare il paesaggio attraverso l'attribuzione di nuovi significati ai luoghi che abbiano la capacità di evocare la storia da un lato e la contemporaneità dall'altro. Innovare conservando la cultura del fare paesaggio. La risposta è possibile anche attraverso:
 - Programmi di conservazione e valorizzazione paesistica dei beni paesaggistici;
 - Piani attuativi di recupero e riqualificazione dei beni paesaggistici;
 - Accordi pubblico-privato.

Il paesaggio è il risultato della composizione di più aspetti. È proprio dalla sintesi tra elementi naturali e lasciati dell'azione (preistorica, storica e attuale) dell'uomo che nascono le sue qualità. È quindi solo a fini strumentali che, nella pratica pianificatoria, si fa riferimento a diversi "sistemi" la cui composizione determina l'assetto del territorio, e dei diversi "assetti" nei quali tali sistemi si concretano. Anche la ricognizione effettuata come base delle scelte del PPR si è articolata secondo i tre *assetti*: Ambientale, Storico-culturale, Insediativo.

Assetto territoriale

L'analisi territoriale, come sancisce l'art. 16 delle NTA del PPR, "*concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni*".

Tale analisi si articola nei seguenti assetti:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Assetto ambientale (Titolo I)
- Assetto storico culturale (Titolo II)
- Assetto insediativo (Titolo III)

Sulla base di tali ricognizioni, vengono successivamente individuati i beni paesaggistici, quelli identitari e le diverse componenti di paesaggio, assieme alla relativa disciplina generale, composta dagli indirizzi e dalle relative prescrizioni che, compatibilmente con la tutela paesaggistica ed ambientale, andranno a regolamentare le diverse azioni di conservazione e di recupero, disciplinando le trasformazioni territoriali.

L'assetto ambientale (Parte II, Titolo I - artt. 17-46 delle NTA del PPR)

Tale assetto territoriale "è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario", in relazione fra loro e "considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione".

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le categorie di beni paesaggistici individuati ai sensi dell'art. 142 e dell'art. 143, comma 1, lettera i) del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 (come modificato dal D.Lgs. 24 marzo 2006, n.157); per mantenere le caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie, tali beni sono oggetto di conservazione e tutela (art. 18 delle NTA del PPR) in modo da preservarne l'integrità.

Le componenti di paesaggio con valenza ambientale sono (Art. 21 delle NTA del PPR) sono costituite dalle:

- Aree naturali e sub-naturali (art. 22-23-24 delle NTA del PPR)
- Aree seminaturali (art. 25-26-27 delle NTA del PPR)
- Aree ad utilizzazione agro-forestale (art. 28-29-30 delle NTA del PPR).

All'interno delle componenti vengono riconosciute e disciplinate le seguenti aree:

- aree a forte acclività (art. 31-32 delle NTA del PPR)
- aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (art. 33 delle NTA del PPR)
- aree di recupero ambientale (art. 41-42-43 delle NTA del PPR)
- aree di pericolosità idro-geologica (art. 44 delle NTA del PPR)
- aree sottoposte a vincolo idro-geologico (art. 45 delle NTA del PPR)

Le "aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate" (art. 33 delle NTA del PPR), sono quelle aree costituite dagli ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionale e particolarmente rilevanti ai fini paesaggistici; queste aree si distinguono in:

- Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionale (Art. 34 delle NTA del PPR)
- Aree protette nazionali (Art. 35 delle NTA del PPR)
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali (Art. 36 delle NTA del PPR)

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Altre aree tutelate (Art. 37 delle NTA del PPR)

Per quanto riguarda le aree a rischio idraulico e di frana, l'articolo 44 delle NTA del PPR rimanda alla disciplina prevista dai vigenti articoli delle norme del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna; tali articoli riguardano, tra le altre cose, gli interventi consentiti e quelli vietati in tali aree, specificando che in caso di sovrapposizione disciplinare si debbano applicare quelle più restrittive.

L'assetto storico-culturale (Parte II, Titolo II - artt. Art. 47-59 delle NTA del PPR)

L'assetto storico-culturale è costituito "dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata", ed è finalizzato, come specificato nel volume 3 della Relazione del Piano, "a tutelare e migliorare la qualità del paesaggio, per il mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi connessi all'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con le risorse presenti".

Per quanto riguarda l'assetto storico culturale, ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42, oltre ad i beni paesaggistici tutelati ai sensi degli articoli 136 (gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico) e 142 comma 1 lett. M (le zone archeologiche), rientrano anche gli immobili e le aree tipizzate ai sensi dell'art. 143 comma 1 lett. I e, più precisamente:

- Dalle aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51 delle NTA)

Nell'assetto storico-culturale rientrano le categorie di beni identitari di cui all'art. 6 ed individuati nella cartografia del Piano; più precisamente, queste sono le:

- Aree caratterizzate da edifici e da manufatti di valenza storico culturale (art. 48 delle NTA)
- Reti e gli elementi connettivi (art. 54 delle NTA)
- Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale (art. 57 delle NTA)

L'assetto storico-culturale, al fine di tutelare e valorizzare al meglio il territorio, è costituito da alcuni sistemi, individuati dal P.P.R. all'articolo 59 delle NTA, che rappresentano le più significative relazioni tra le diverse componenti del paesaggio aventi valenza storico culturale.

Tali sistemi, riportati ed elencati nell'immagine seguente, sono individuati nelle singole regioni storiche e funzionali alla predisposizione di programmi di conservazione e di valorizzazione paesaggistica, sono meglio descritti nel volume 3 della Relazione (Componenti di paesaggio e sistemi con valenza storico culturale); in tali schede sono forniti riferimenti ed indirizzi per la predisposizione dei relativi interventi e la valorizzazione dei diversi complessi individuati dal P.P.R.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tali sistemi, riportati ed elencati nell'immagine seguente, sono stati associati alle diverse regioni storiche e, grazie alla chiara identificazione e perimetrazione, sono funzionali alla predisposizione di piani e programmi di conservazione e di valorizzazione paesaggistica; per una descrizione dettagliata dei sistemi costieri (gli ambiti regionali più interni e le relative schede di riferimento non sono stati trattati all'interno della Relazione del Piano) si rimanda alle singole schede dei diversi sistemi in cui sono forniti riferimenti ed indirizzi per la predisposizione dei relativi interventi e la valorizzazione dei diversi complessi individuati dal PPR.


L'area di studio in cui verranno effettuati gli interventi previsti dall'opera rientra nelle seguenti regioni storiche: la n.26) Trexenta, la n.28) Campidano di Sanluri e la n.31) Parteolla.



1. Gallura; 2. Nurra; 3. Anglona; 4. Romangia; 5. Sassarese; 6. Monteacuto; 7. Baronia; 8. Nuorese; 9. Meilogu; 10. Paese di Villanova; 11. Goceano; 12. Marghine; 13. Planargia; 14. Montiferru; 15. Media Valle del Tirso; 16. Barbagia di Ollolai; 17. Ogliastra; 18. Barigadu; 19. Mandrolisai; 20. Campidano di Oristano; 21. Barbagia di Belvi; 22. Usellus; 23. Sarcidano; 24. Barbagia di Seulo; 25. Marmilla; 26. Trexenta; 27. Iglesiente; 28. Campidano di Sanluri; 29. Quirra; 30. Gerrei; 31. Parteolla; 32. Sarrabus; 33. Campidano di Cagliari; 34. Sulcis; 35. Caputerra.

Figura 1-10 "Le Regioni storiche della Sardegna"

L'assetto insediativo (Parte II, Titolo III - artt. Art. 60-104 delle NTA del PPR)

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Per quanto riguarda l'assetto insediativo *"rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività"*.

I seguenti elementi, definiti dal P.P.R., rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale:

- Edificato urbano (Art. 63-64-65 delle NTA del PPR)
- Edificato in zona agricola (Art. 79-80 delle NTA del PPR)
- Insediamenti turistici (Art. 88-89-90 delle NTA del PPR)
- Insediamenti produttivi (Art. 91 delle NTA del PPR)
- Aree speciali – servizi (Art. 99-100-101 delle NTA del PPR)
- Sistema delle infrastrutture (Art. 102-103-104 delle NTA del PPR)

Gli indirizzi dell'Assetto insediativo stabiliscono che i Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., e gli enti e soggetti istituzionali, per le rispettive competenze, si devono confermare ai seguenti indirizzi:

- Orientare l'azione di programmazione, progettazione e controllo degli interventi prioritariamente sugli obiettivi di qualità paesaggistica e qualità urbanistica-architettonica;
- Perseguimento degli obiettivi di sostenibilità, anche con riferimento ai criteri dell'Agenda 21, attraverso la pianificazione strategica o la promozione di un piano di azione locale, orientato a controllare ed elevare gli standard dei servizi di igiene pubblica, di raccolta dei rifiuti favorendone il recupero e riciclaggio, a ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici tramite la razionalizzazione della mobilità, il contenimento dei consumi energetici, nonché a mitigare l'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso ed elettromagnetico, da realizzare anche tramite azioni mirate attraverso forme di partecipazione con operatori privati;
- Orientare le azioni di trasformazione irreversibili per nuovi insediamenti al principio di minimo consumo del territorio;
- Applicare il criterio conservativo nei confronti dei caratteri della organizzazione spaziale che ha conseguito un adeguato consolidamento, così da configurare parti insediative dotate di caratteri riconoscibili. In particolare, la conservazione dell'impianto urbanistico è da applicarsi, oltre che agli impianti di antica e prima formazione, anche alle espansioni urbane fino agli anni '50, nonché alle reti e impianti infrastrutturali, ovunque ubicati, in rapporto alla strutturazione consolidata del paesaggio;
- Applicare il criterio trasformativo alle forme insediative strutturalmente incoerenti, per le quali deve essere ridefinita la spazialità urbana a partire dalle matrici ambientali. Tale criterio si applica alle espansioni recenti e alle aree ad esse contigue da riconfigurare in coerenza al contesto paesaggistico;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Applicare il criterio del recupero, a tutti gli elementi del sistema insediativo, naturali e artificiali, in grado di caratterizzarne la qualità insediativa e paesaggistica. Tale criterio si applica alle presistenze naturali (anche residuali) inglobate nell'insediamento e ai manufatti architettonici, antichi e moderni, costituenti testimonianza significativa della storia insediativa e costruttiva locale;
- Applicare i criteri volti al rispetto della destinazione d'uso, con particolare attenzione alla salvaguardia dei caratteri di integrità, unicità, irripetibilità ed elevata rilevanza percettiva, estetica, ambientale e culturale delle aree;
- Orientare le modalità di trasformazione del territorio secondo canoni di urbanistica sostenibile e architettura di qualità e bioarchitettura, favorendo il recupero delle tecniche costruttive tradizionali con l'impiego dei materiali locali e promuovendo modalità costruttive finalizzate a conseguire un risparmio energetico e a migliorare le condizioni di benessere naturale e del comfort abitativo all'interno degli edifici;
- Indirizzare verso il riuso e la riqualificazione di insediamenti esistenti, sia per utilizzi di carattere residenziale, che turistico, produttivo, per servizi e infrastrutture;
- Delocalizzare dalla fascia costiera delle attività industriali e/o di quelle diverse dalle residenziali e turistiche, qualora non funzionalmente connesse al mare;
- Promuovere forme di pianificazione sovracomunale, tra Comuni di concerto con Province e Regione, per l'ottimizzazione delle opere infrastrutturali e per la migliore localizzazione di servizi generali, impianti tecnologici, commerciali, produttivi, industriali e artigianali;
- Avere particolare cura del decoro architettonico, che dovrà essere assicurato anche da controlli di vigilanza sul rispetto delle prescrizioni del regolamento edilizio comunale. Per il miglioramento o il completamento del "non finito" dovranno essere messe in atto dalla amministrazione comunale azioni coercitive o sostitutive nei confronti dei privati inadempimenti.

Beni paesaggistici

Il PPR disciplina i beni paesaggistici (individui e d'insieme) e i beni identitari.

I beni paesaggistici, disciplinati dall' art. 8 delle NTA del PPR, sono costituiti da *"quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future"*.

Le categorie dei beni paesaggistici soggette a tutela sono le seguenti:

- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli 134, 136, 137,138, 139, 140, 141,157 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.;
- gli immobili e le aree previsti dall'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.;
- gli immobili e le aree ai sensi degli artt. 134, comma 1 lett. c), 143 comma 1 lett. i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i..

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Rientrano altresì tra le aree soggette alla tutela del PPR:

- quelle sottoposte a vincolo idrogeologico previste dal RDL n.3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento RD 16 maggio 1926, n.1126;
- i territori ricompresi nei parchi nazionali o regionali e nelle aree di rilevanza naturalistica e ambientale;
- le riserve e i monumenti naturali e le altre aree di rilevanza naturalistica e ambientale ai sensi della LR n 31/89.

I beni identitari, invece, sono *“quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda”* (art.6, comma 5 delle NTA) e costituiscono, come stabilito dall'art. 9 delle NTA, categorie di beni individuati direttamente dal PPR. Tali beni sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione o dei Comuni; inoltre, nella localizzazione dei beni identitari la Regione o i Comuni dovranno provvedere a *“delimitare l'area finalizzata alla salvaguardia per la migliore riconoscibilità delle specificità storiche e culturali dei beni stessi, in base alle loro caratteristiche”*.

A tal proposito, la tutela dei beni paesaggistici, così come riportato dalle NA del Piano, viene affrontata separatamente all'interno dei singoli Assetti Territoriali individuati e specificando le diverse categorie di beni rientranti nei diversi assetti:


- per quanto riguarda l'assetto territoriale ambientale i beni paesaggistici sono specificati all'art.17, commi 3 e 4;
- per l'assetto storico-culturale, i beni paesaggistici e quelli identitari sono indicati all'art. 47, commi 2 e 3;
- per quanto riguarda l'assetto insediativo, rientrano in tale ambito le categorie di aree e immobili indicate all'art.60, comma 2.

Tali aspetti verranno affrontati, e approfonditi, nel paragrafo successivo, dedicato all'analisi della struttura dell'Assetto Territoriale.

Gli ambiti di paesaggio

Al fine di prevedere efficaci azioni di tutela e valorizzazione del territorio e di individuare specifiche aree di intervento unitarie della pianificazione sotto ordinata, il Piano ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio.

Tali ambiti, così come sono descritti dalla Relazione Generale del piano, rappresentano il dispositivo areale generale del PPR e costituiscono la figura di riferimento spaziale delle differenze del paesaggio ambientale del territorio per quanto riguarda la sua struttura ambientale, suddivisibile nelle componenti naturali, storico-culturali ed insediative.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

L'ambito di paesaggio rappresenta, quindi, un'area definita secondo specifici insiemi di relazioni, i quali generano un'identità territoriale riconoscibile, in cui convergono caratteri ambientali, naturali, storico-culturali e antropici/insediativi, identificati in base ai caratteri peculiari, alla rilevanza e all'integrità dei valori paesaggistici; tale ambito rappresenta, quindi, il dispositivo spaziale all'interno del quale orientare, sulla base di progetti specifici, le azioni di conservazione, di ricostruzione o di trasformazione del territorio.

L'attuale suddivisione effettuata dal Piano deriva dal concetto stesso di "ambito di paesaggio" che, per la sua coerenza interna e per le forti relazioni tra i diversi ambiti, legittima un'articolazione effettuata per fasi e per tappe; la prima di queste fasi riguarda la creazione dei cosiddetti ambiti "costieri".

A tal proposito, in coerenza con l'art. 143 del D.Lgs. 142/2001, il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna individua ventisette ambiti omogenei in riferimento al paesaggio costiero, i quali sono di seguito elencati e rappresentati:

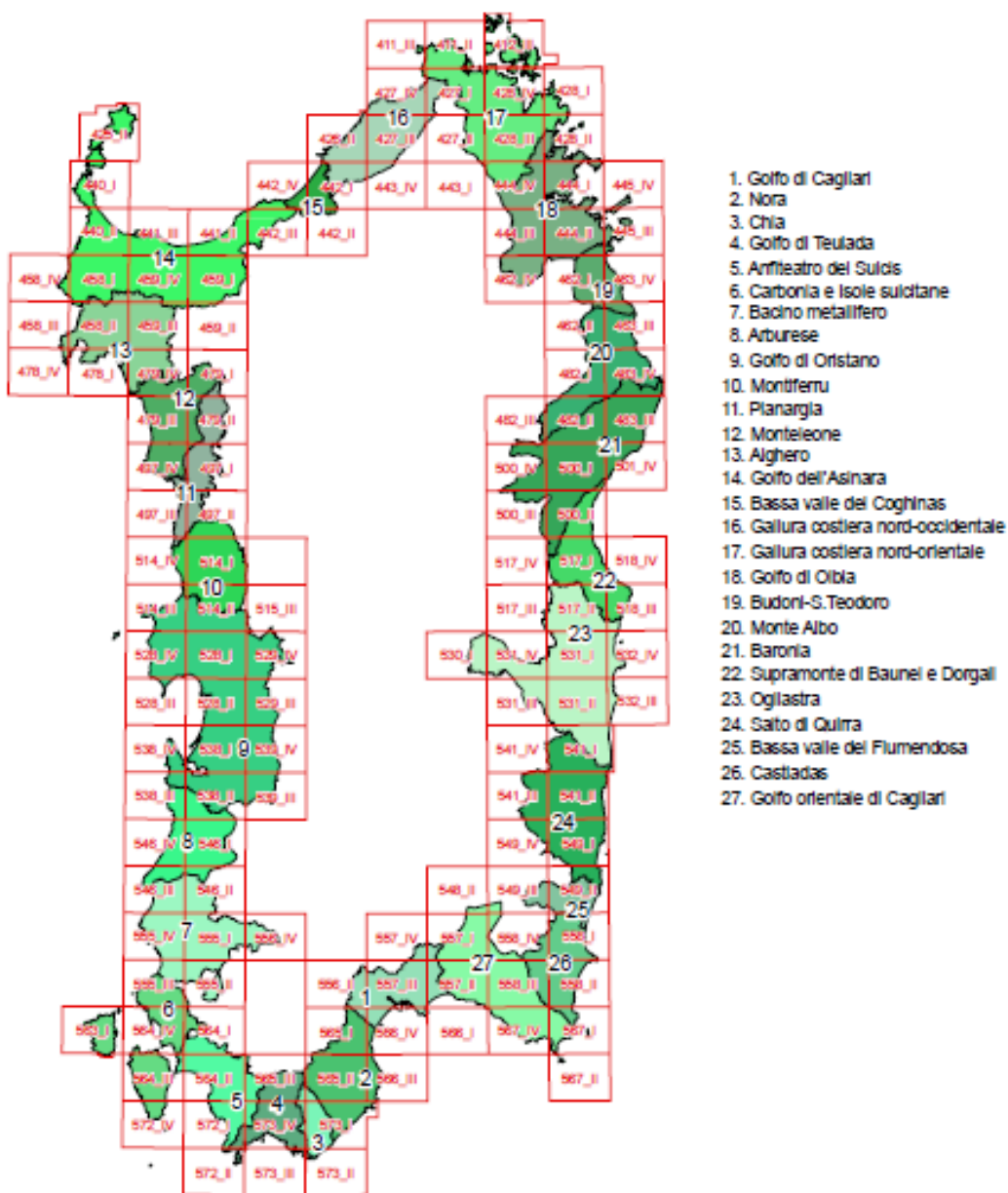


Figura 1-11 "Le Ragioni storiche della Sardegna".

Contestualmente alla creazione degli ambiti costieri, il Piano prevedeva la realizzazione di una seconda fase di suddivisione del territorio in "ambiti", mai portata a compimento, che prevedeva la realizzazione di ambiti di paesaggio interni, secondo una prospettiva ed una visione unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambientale della Regione in relazione con quelli costieri.

L'Ambito interessato dal progetto stradale della SS128 ricade al di fuori degli Ambiti di Paesaggio individuati dalla cosiddetta fascia costiera.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Ciò comporta che, per quanto riguarda il territorio dei Comuni attraversati dal tracciato, nella documentazione del PPR non siano presenti descrizioni dettagliate del territorio, prescrizioni, indirizzi e linee di sviluppo.

Coerenza

Per quanto riguarda la coerenza del progetto in esame con il Piano Paesaggistico Regionale sono stati analizzati gli *obiettivi* di natura relazionale individuati nelle Linee Guida, di cui viene riportato il più pertinente di seguito:

- *Connettere. Connettere per ripristinare un paesaggio frammentato e ricostituire le relazioni fra elementi della rete ecologica, tra elementi dei sistemi naturali, agricoli e insediativi. Connettere attraverso le trame del tessuto infrastrutturale.*

Dall'analisi degli obiettivi, risulta evidente che il progetto in esame è in linea con le finalità individuate dal Piano. Il P.P.R. riconosce il carattere essenziale degli interventi relativi alla rete infrastrutturale, di seguito si riporta quanto prescritto dall'art.103 co.1 delle NTA in relazione al sistema delle infrastrutture: "*gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:*

- *previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R.;*
- *ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;*
- *progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.*"

In merito alla disciplina di tutela del piano, di seguito si riporta quanto disposto per i beni interferiti dal progetto, secondo l'articolazione del territorio regionale: l'assetto ambientale, l'assetto storico culturale, l'assetto insediativo.

Per quanto riguarda l'assetto ambientale, il tracciato intercetta alcuni beni paesaggistici ambientale ex art.143, D.Lgs. n. 42/04 "Fiumi, torrenti ed altri corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini (art. 17, co.3, lett.h) delle NTA)" si tratta dei seguenti corsi d'acqua: il Riu Pardu nel Comune di Monastir, il Riu Tradori nel Comune di Ussana, il Riu Pala Zurrugus, il Riu Funtana Casteddu e il Gora Santessu nel Comune di Samatzai, il Riu Cadelano nel Comune di Barrali, il Canale s'Arrole nel Comune di Ortacesus. L'art. 18 delle NTA prevede che tali beni siano oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie per conservarne l'integrità e lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.

Nell'ambito di studio non sono presenti aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate.

Per quanto riguarda le componenti ambientali con valenza paesaggistica, il tracciato non attraversa prevalentemente le aree ad utilizzazione agro-forestale disciplinate agli artt. 28, 29, 30 delle NTA del PPR .

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Relativamente all'assetto storico culturale, si evidenzia che il tracciato di progetto si sviluppa distante dai beni culturali presenti (architettonici e archeologici) e dagli insediamenti storici di notevole interesse paesaggistico, e pertanto non sussiste alcuna interferenza con il progetto.

Per quanto riguarda l'assetto insediativo si evidenzia che il progetto in esame, si sviluppa prevalentemente in adeguamento al tracciato esistente della SS128 individuata dal piano come strada statale.

Alla luce di quanto emerso dall'analisi del piano, il progetto, non risulta porsi in contrasto con quanto definito nel Piano Paesaggistico regionale e con gli assetti ambientali, storico-culturale e insediativo.

Inoltre, i beni interferiti dal progetto non precludono la realizzazione dell'opera, in quanto essa risulta conforme alle attività consentite nell'area in questione.

In ragione delle considerazioni sopra riportate, è quindi possibile ritenere che l'intervento in esame sia conforme con la disciplina del Piano Paesaggistico Regionale.

1.1.3.2 Piano Regionale della qualità dell'aria

La finalità di questo piano consiste nel valutare annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui la Regione dispone, in conformità alle disposizioni del decreto nazionale.

Contestualmente alla redazione del Piano sono stati definiti i seguenti obiettivi volti a migliorare la qualità dell'aria:

- promozione dell'efficienza energetica;
- sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni;
- protezione ed estensione delle foreste per l'assorbimento del carbonio;
- promozione dell'agricoltura sostenibile;
- limitazione e riduzione delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti e dagli altri settori energetici;
- riduzione delle emissioni degli altri gas dagli usi industriali e commerciali;
- misure fiscali appropriate per disincentivare le emissioni di gas serra.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emmissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria.

La presente proposta di piano e le relative misure per la gestione della qualità dell'aria sono state elaborate sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- o Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- o Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2013.

Come stabilito dall'articolo 21, il decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii. abroga e sostituisce la precedente normativa e costituisce quindi un riferimento normativo completo che regola le attività prioritarie di valutazione e gestione della qualità dell'aria, sulla base del quale la Regione Sardegna ha predisposto il piano di qualità dell'aria.

Tale strumento di pianificazione integra e sostituisce il precedente Piano di risanamento della qualità dell'aria, pertanto la Giunta Regionale, con propria delibera n. 52/19 del 10/12/2013, ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso l'adozione di apposito documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". In una fase successiva si è provveduto all'adeguamento della rete di misura e del programma di valutazione, in conformità alla zonizzazione e classificazione risultanti dal primo riesame, che ha ottenuto nel 2015 apposito parere di conformità da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono:

- IT2007 Agglomerato di Cagliari
- IT2008 Zona urbana

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- IT2009 Zona industriale
- IT2010 Zona rurale
- IT2011 Zona per l'ozono

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

L'agglomerato include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

La zona urbana è costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, tolto l'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emmissive si aggiungono le attività portuali.

La zona industriale è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte. Ad esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

Una zona unica, infine, che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari, è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono.

La suddivisione del territorio in zone di qualità dell'aria è rappresentata nella successiva immagine.

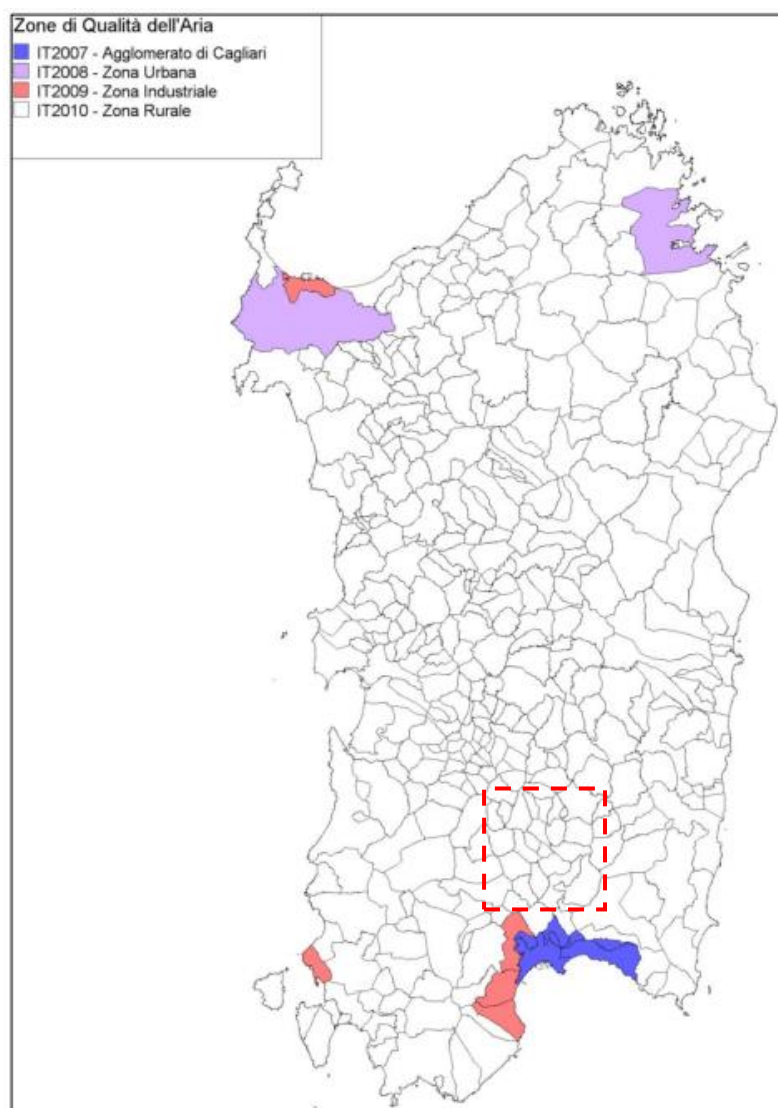



Figura 1-12: Zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Le zone di qualità dell'aria sono state quindi classificate in base al regime di concentrazione medio per determinarne gli obblighi di monitoraggio.

A tal fine, coerentemente con i criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., sono stati impiegati i dati provenienti di monitoraggio utilizzati per le comunicazioni ufficiali al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel formato predisposto dalla Commissione europea per il reporting annuale (Decisione 2004/461/CE) e relativi al quinquennio 2007-2011. I risultati provenienti dalla valutazione, sono riportati nella successiva tabella nella quale con la x sono indicati, per ciascuna zona, gli inquinanti per cui si ritiene opportuno proseguire il monitoraggio in siti fissi; tra questi, quelli cui corrispondono le celle

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

colorate in verde, sono quelli per cui sussiste l'obbligo di monitoraggio in base ai requisiti stabiliti dalla normativa.

Inquinante	IT2007	IT2008	IT2009	IT2010	IT2011
	Agglomerato di Cagliari	Zona urbana	Zona industriale	Zona rurale	Zona per l'ozono
SO ₂	-	x	x	-	-
NO ₂	x	x	x	x	-
PM ₁₀	x	x	x	x	-
PM _{2,5}	x	x	-	-	-
As	x	-	x	-	-
Cd	x	-	x	-	-
Ni	x	-	x	-	-
BaP	x	x	x	x	-
Pb	x	-	x	-	-
B	x	x	-	-	-
CO	x	x	-	-	-
O ₃	-	-	-	-	x

Figura 1-13: classificazione delle zone di qualità dell'aria

I Comuni di Monastir, Ussana, Nuraminis, Samatzai, Barrali, Ortacesus e Senorbì sono compresi nella zona rurale: il Piano di qualità dell'aria ambiente indica, per tali zone, l'obbligo di proseguire il monitoraggio relativamente all'inquinante PM₁₀.


1.1.3.3 Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Ambito di applicazione del piano

Il PAI si applica sull'intero bacino idrografico regionale e, a tal proposito:

- prevede linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina le **aree di pericolosità idraulica** molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) perimetrare nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato A;
- disciplina le **aree di pericolosità da frana** molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1) perimetrare nei territori dei Comuni indicati nell'Allegato B;

Inoltre, al fine di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici, il Piano definisce le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- **aree a rischio idraulico** (Titolo 3, Capo 1 delle NA), suddivise in aree a rischio "molto elevato" (Ri4), "elevato" (Ri3), "medio" (Ri2) e "moderato" (Ri1) indicati nell'Allegato C;
- **aree a rischio di frana** (Titolo 3, Capo 2 delle NA), suddivise in aree a rischio "molto elevato" (Rg4), "elevato" (Rg3), "medio" (Rg2) e "moderato" (Rg1) indicati nell'Allegato D.

Dalla consultazione degli allegati A, B, C, D alle Norme di Attuazione del PAI emerge che le aree interessate dal progetto stradale non ricadono in nessuna delle seguenti aree:

- di pericolosità idraulica;
- di pericolosità da frana;
- a rischio idraulico;
- a rischio da frana.

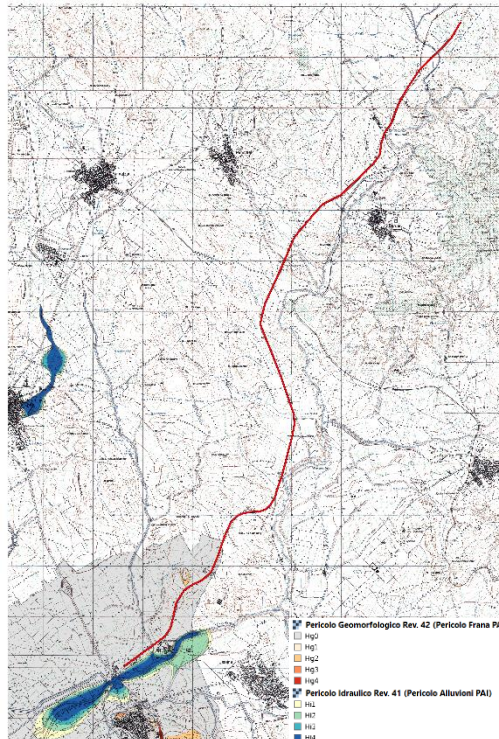


Figura 1-14 – Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico: Aree individuate a pericolosità idraulica e di frang. In rosso è rappresentato il tracciato stradale di progetto.

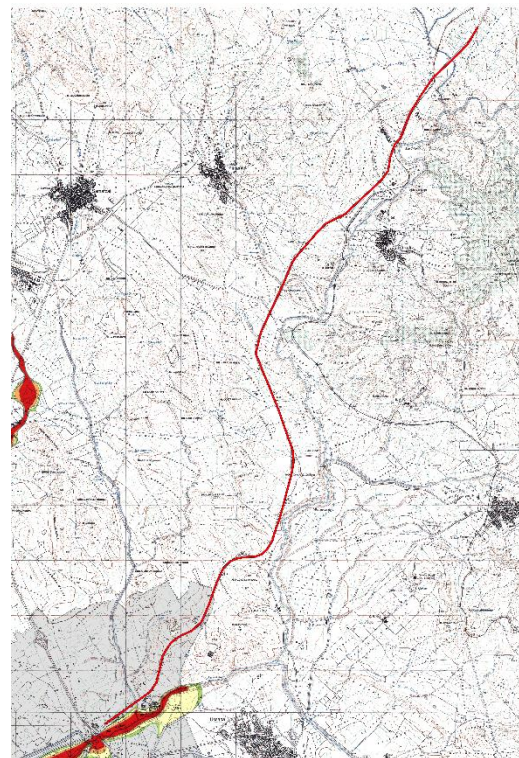


Figura 1-15 - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico: Aree individuate a rischio idraulico e geomorfologico. In rosso è rappresentato il tracciato stradale di progetto.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Disciplina di tutela

Le Norme di Attuazione del PAI perseguono gli obiettivi di tutela idrogeologica mediante disposizioni specifiche per le aree a diverso grado di pericolosità idraulica e da frana. Tali disposizioni vincolano l'uso e la trasformazione del territorio, nonché limitano la tipologia e la natura degli interventi ammessi, prescrivendo misure idonee a mitigare il rischio.

A tal proposito, restano salve le norme di legge o di strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale o di settore in vigore e che, direttamente o indirettamente, stabiliscano per aree con pericolosità idrogeologica (anche potenziale) prescrizioni più restrittive di quelle stabilite con il PAI.

Per gli interventi di pubblica utilità che rivestono particolare rilevanza sotto il profilo economico e sociale e per i quali siano state rilasciate concessioni, autorizzazioni, nulla osta o altri equivalenti provvedimenti di assenso, che risultino in contrasto o che rendano più onerosa la sua attuazione, l'Ente competente al rilascio della concessione può subordinarne l'attuazione alla valutazione positiva di uno studio di compatibilità idraulica e/o geologico – geotecnico, predisposto a cura dell'attuatore, dal quale risulti la coerenza delle iniziative con le misure di mitigazione del rischio previste dal PAI medesimo ovvero le opere di mitigazione necessarie. Le stesse iniziative non devono, in ogni caso, costituire un fattore di aumento della pericolosità né localmente, né a monte, o a valle e non devono pregiudicare le opere di mitigazione del rischio. In sede di conferenza di Servizi si definiscono attraverso apposito accordo di programma, gli adempimenti delle amministrazioni interessate e del soggetto attuatore in ordine ai provvedimenti da assumere e alle condizioni da rispettare per la realizzazione dell'intervento e delle opere di mitigazione da porre a carico del richiedente.


Rapporto di coerenza e conformità

Il PAI è approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 Aggiornato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 121 del 10/11/2015. Il progetto non interferisce con le aree a pericolosità da frana e idraulica, né con le aree a rischio. Pertanto, non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.

1.1.3.4 Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

Finalità del Piano

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tale documento, in base a quanto definito dall'articolo 1 delle Linee Guida per la redazione del PSFF¹, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere del medesimo art. 17:

- a) in conformità a quanto previsto dall'articolo 2, il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino, di cui al R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267, ed alle Leggi 1° giugno 1939, n. 1089, e 29 giugno 1939, n. 1497, e loro successive modificazioni ed integrazioni;
- b) l'individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- c) le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica e idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- i) la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- l) la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
- m) l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- s) le priorità degli interventi e il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.


Inoltre, costituisce un approfondimento e un'integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

Definizione delle fasce di inondabilità

Le fasce di inondabilità, così come definite dall'art.3 delle Linee Guida, sono definite come porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione.

La delimitazione delle fasce si effettua in corrispondenza di portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Le portate di massima piena annuali sono determinate in termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del periodo di ritorno T, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire mediamente superato ogni T anni.

¹ Le Linee Guida per la redazione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, redatto dal Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. della Regione Sardegna ed approvate con Delibera di Giunta Regionale n.48/11 del 30/12/2003, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_327_20110413161857.pdf

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Sulla base delle portate al colmo di piena per stabiliti periodi di ritorno si dovrà effettuare quindi l'individuazione dell'estensione areale delle possibili inondazioni.

La specifica articolazione delle fasce è conforme sia per le modalità di perimetrazione sia per il merito delle prescrizioni generali alle indicazioni del D.L. 180/98, convertito con modificazioni nella L. 267/98. L'articolazione delle aree inondabili in fasce si deve eseguire attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista in fase di salvaguardia dal citato D.L. 180/98.

Tale suddivisione può essere così espressa:

- **Fascia A:** aree inondabili al verificarsi di eventi di piena con portata al colmo di piena corrispondente ad un periodo di ritorno equivalente a $T=50$ anni;
- **Fascia B:** area esterna alla precedente ed inondabile al verificarsi di eventi di piena con portata al colmo corrispondente ad un periodo di ritorno pari a $T=200$ anni;
- **Fascia C:** aree esterne alle precedenti ed inondabili al verificarsi di eventi con portata al colmo di piena corrispondente ad un periodo di ritorno uguale a $T=500$ anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Per quanto riguarda l'approccio metodologico, l'attività di delimitazione delle Fasce Fluviali ha seguito le Linee Guida per la redazione del PSFF; il differente livello di approfondimento del quadro conoscitivo definito per i corsi d'acqua principali, dove sono state condotte analisi geomorfologiche, idrologiche e idrauliche di dettaglio, rispetto a quello degli affluenti secondari (dove non sono state condotte verifiche idrauliche delle modalità di deflusso in corso di piena) ha suggerito due differenti criteri di tracciamento delle fasce fluviali.

Sui corsi d'acqua principali sono state individuate cinque fasce:

- **Fascia A_2:** aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=2$ anni;
- **Fascia A_50:** aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=50$ anni;
- **Fascia B_100:** aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=100$ anni;
- **Fascia B_200:** aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=200$ anni;
- **Fascia C:** aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=500$ anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Le zone del PSFF nell'area di studio

L'area oggetto di studio ricade nell'ambito idrografico n. 4 - Flumini Mannu, il quale appartiene alla macroarea del sub bacino n.7 - Flumendosa - Campidano - Cixerri, costituito dall'insieme dei bacini idrografici che caratterizzano la parte sud-orientale della Regione Sardegna e che, prevalentemente, sfociano nel Golfo di Cagliari, come mostrato di seguito.

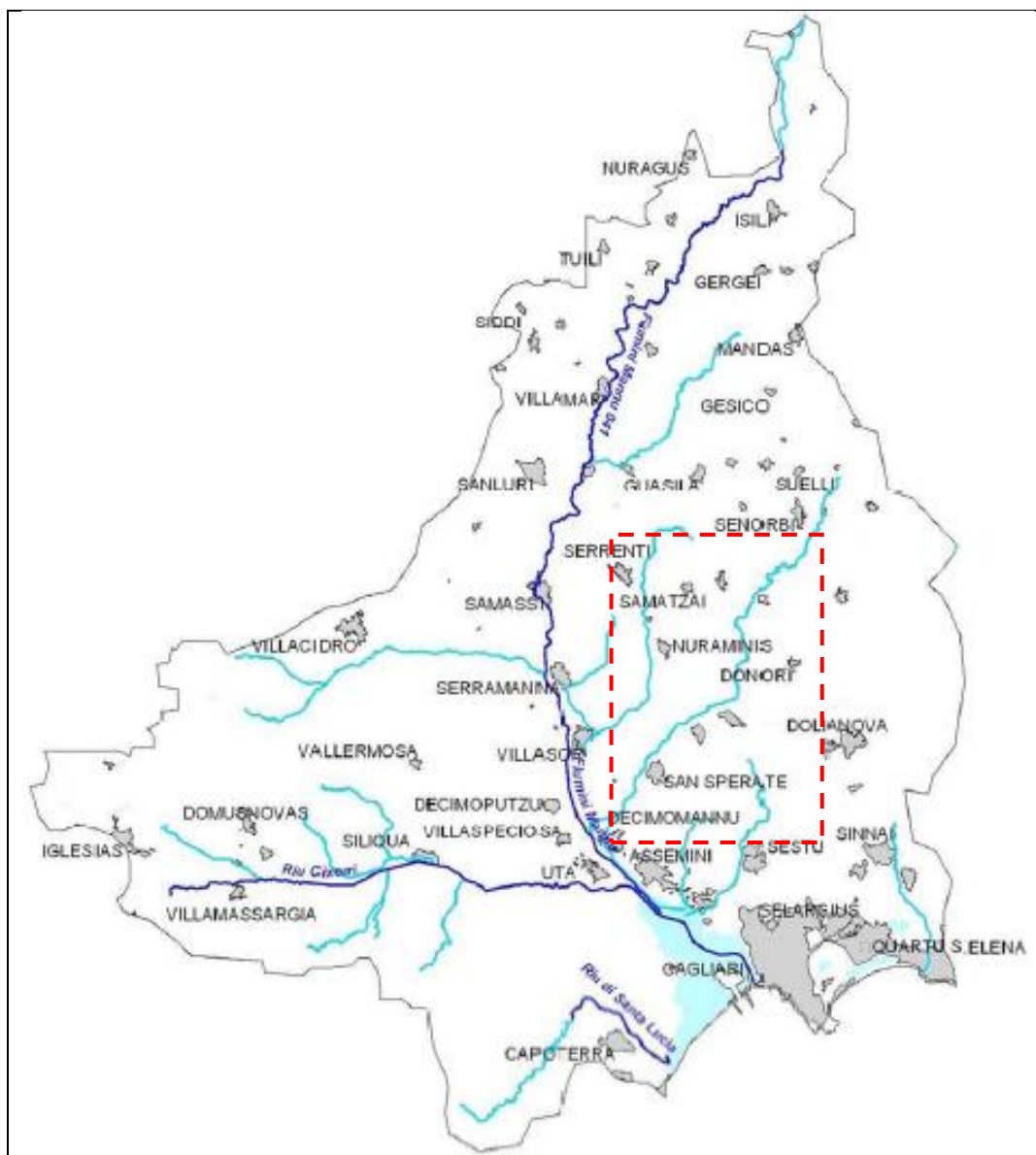



Figura 1-16- Reticolo idrografico dell'ambito idrografico n.4 (in blu i corsi d'acqua principali, in ciano quelli secondari e nel riquadro in rosso l'area di studio). (Fonte: Relazione monografica di Bacino Idrografico – Flumini Mannu.)

I corsi d'acqua **principali** sono:

- Il Riu Cixerri, nel tratto di circa 42 km compreso tra il comune di Iglesias e la foce nello stagno di Cagliari, denominato di Santa Gilla;
- Il Flumini Mannu (denominato Flumini Mannu 041 a monte dell'abitato di Villasor), nel tratto di circa 92 km compreso tra il lago artificiale di Is Barroccus e lo stagno di Santa Gilla;
- Il Riu Santa Lucia, nel tratto di 28 km compreso tra loc. Trunconi, a nord di Capoterra, e lo stagno di Santa Gilla, in prossimità della località La Maddalena.

I corsi d'acqua **secondari** sono riassunti nella tabella successiva.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nome	Toponimo	Lunghezza (km)	Asta Principale	Sub bacino
Riu s'Ollistincu	Riu_s'Ollistincu	11514,06	Riu Cixerri	07
Riu Cixerri su Topi	Riu Cixerri su Topi	15415,48	Riu Cixerri	07
Riu Bau Viana	Riu Bau Viana	9705,22	Riu Cixerri	07
Riu San Giacomo	Riu San Giacomo	5783,21	Riu Cixerri	07
Riu de su Casteddu	Riu de su Casteddu	9676,75	Riu Cixerri	07
Riu Arriali	Riu Arriali	9268,18	Riu Cixerri	07
Canale Riu Malu	Canale Riu Malu	25030,95	Flumini Mannu	07
Riu Mannu di San Sperate	Riu Mannu di San Sperate	42479,32	Flumini Mannu	07
Riu di Sestu	Riu di Sestu	17550,33	Flumini Mannu	07
Riu de Giacu Meloni	Riu de Giacu Meloni	9435,35	Flumini Mannu	07
Flumineddu	Flumineddu	10959,52	Flumini Mannu	07
Riu Malu	Riu Malu	12310,95	Flumini Mannu	07
Riu Bidda Scema	Riu Bidda Scema	8379,63	Flumini Mannu 041	07
Riu Lanessi	Riu Lanessi	19802,93	Flumini Mannu 041	07
Flumini Mannu 041	Flumini Mannu 041	13620,19	Flumini Mannu 041	07
Torrente Leni	Torrente Leni	27886,46	Flumini Mannu 041	07
Riu Foxi	Riu Foxi	12975,34	Asta diretta a mare	07
Rio di Santa Lucia	Rio di Santa Lucia	17171,31	Rio di Santa Lucia	07

Tabella 1-2 – Reticolo idrografico secondario nel bacino n. 4.

Il corso d'acqua secondario che si trova nell'area di progetto è il **Riu Mannu di San Sperate**, questo è uno degli affluenti principali del Flumini Mannu, in cui confluisce all'altezza di Decimomannu, e drena, con il riu Flumineddu, le acque delle Trexenta; l'asta, con alveo monocursale da sinuoso a sub-rettilineo, debolmente inciso, ha una lunghezza di circa 42 km e si sviluppa secondo la direttrice tettonica Nord-Est Sud-Ovest, la cui conformazione è imputabile alla complessa evoluzione geologica subito dal territorio del Campidano. L'intero corso scorre all'interno di un'ampia pianura alluvionale tra i fianchi vallivi dei rilievi rocciosi Paleozoici e Mesozoici. Il fondovalle, densamente antropizzato, si presenta largo e sub-pianeggiante, con ulteriori allargamenti in corrispondenza delle confluenze dei rii minori. A valle dell'attraversamento della strada comunale Bau su Mattoni, l'alveo è a tratti rettificato artificialmente; oltre San Sperate diventa interamente regimata e arginata su entrambe le sponde fino alla confluenza.

Uno estratto del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali - Carta delle Fasce Fluviali relativa al sub bacino n. 7 "Flumendosa - Campidano - Cixerri" è mostrato di seguito.

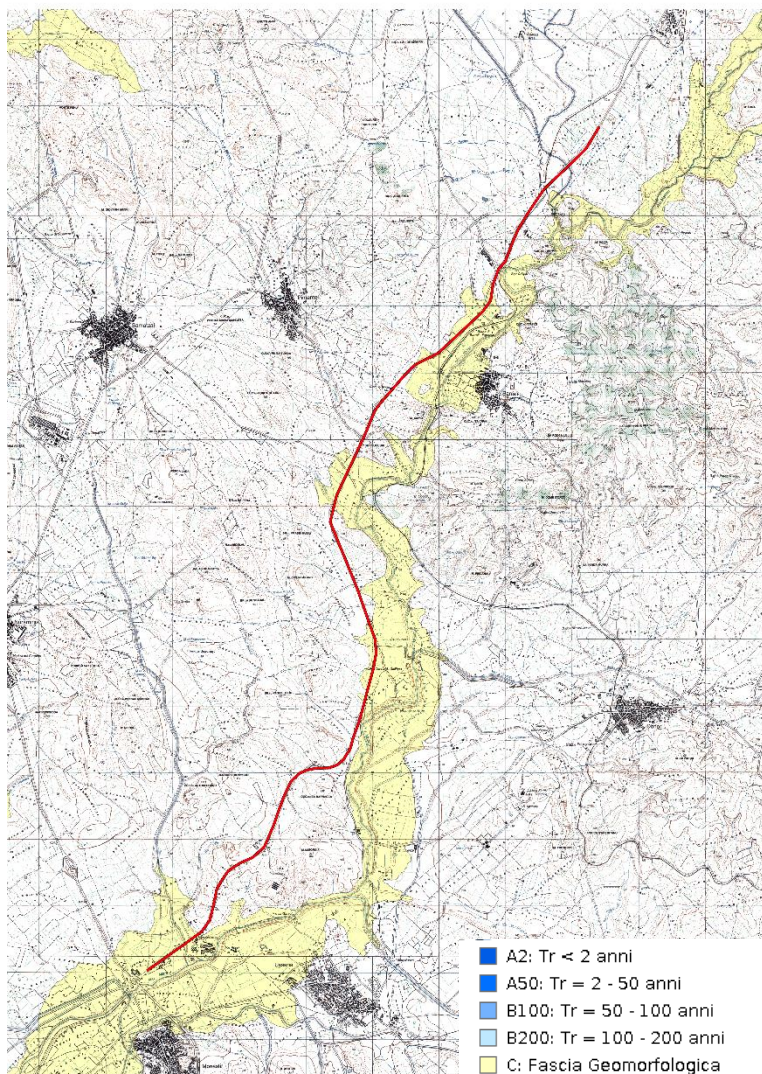


Figura 1-17 Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali - Carta delle Fasce Fluviali relativa al sub bacino n. 7 "Flumendosa - Campidano - Cixerri". In rosso è rappresentato il tracciato stradale di progetto.

La **fascia C** nel tratto di alveo montano comprende l'insieme delle forme terrazzate attuali e recenti laddove presenti e risulta in parte confinata dai versanti a forte pendenza e in parte più ampia in corrispondenza dei punti in cui la valle diminuisce la sua pendenza e i versanti sono meno acclivi.

Nel tratto di valle, si allarga seguendo in generale il limite morfologico del fondovalle. All'interno della fascia ricadono numerose delle aree urbanizzate presenti sul fondovalle; tra queste, particolarmente significativi gli abitati di Sisini, Arixi, Barrali, Monastir, Ussana, San Sperate e Decimomannu.

In riferimento al tracciato stradale di progetto possiamo notare che alcuni segmenti ricadono in fascia C e sono mostrati nelle figure sottostanti mediante stralci del P.S.F.F.. Le figure sono distinte in base ai differenti comuni in cui ricadono i segmenti del tracciato. Altri segmenti di tracciato non sono interessati dagli ambiti e dalle fasce fluviali individuate dal P.S.F.F.

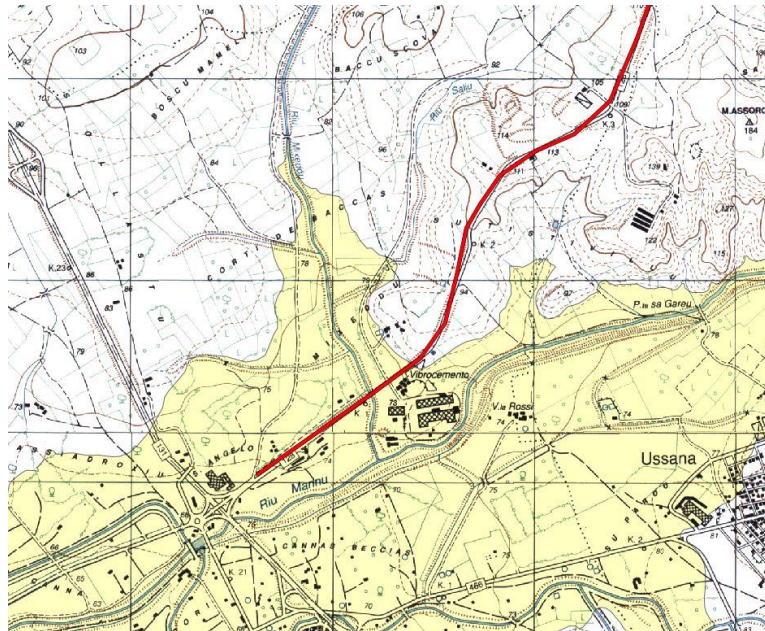


Figura 1-18 Stralcio Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. Dettagliato del segmento del tracciato stradale ricadente nel Comune di Monastir.

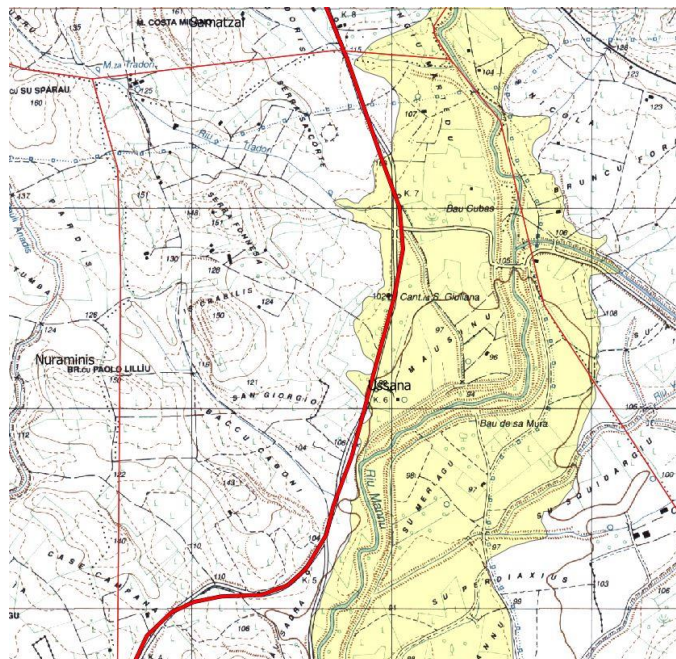


Figura 1-19 - Stralcio Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. Dettagliato del segmento del tracciato stradale ricadente nel Comune di Ussana.

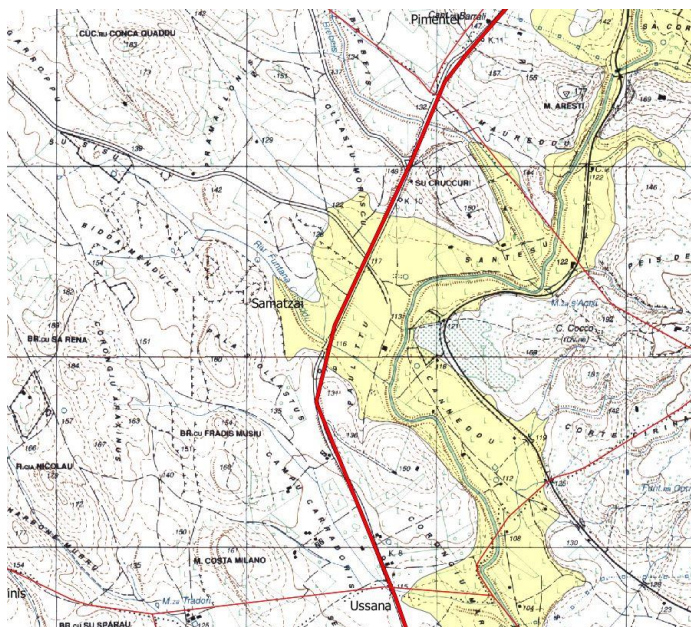


Figura 1-20 - Stralcio Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. Dettagliato del segmento del tracciato stradale ricadente nel Comune di Samatzai.

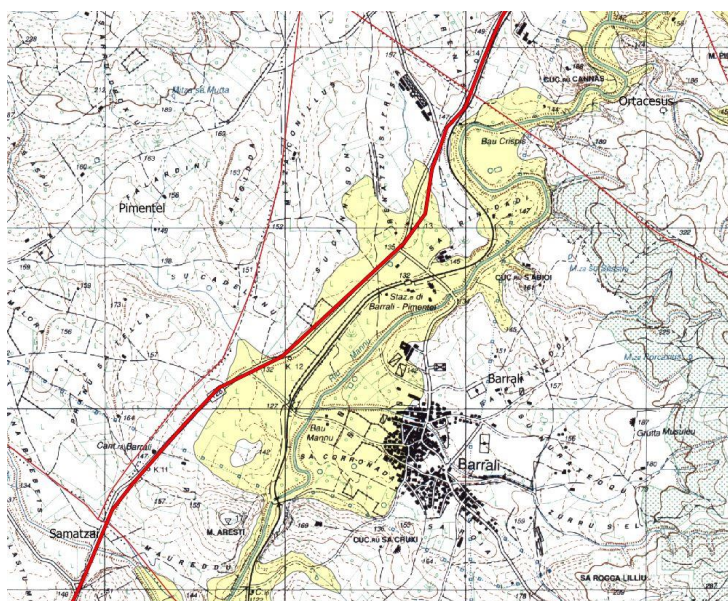



Figura 1-21 - Stralcio Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. Dettagliato del segmento del tracciato stradale ricadente nel Comune di Barrali.

Sulla base della "Relazione monografica del bacino di riferimento" i territori ricadenti in "fascia C", tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'involuppo esterno della fascia C geomorfologica e dell'area inondabile per la portata con tempo di ritorno 500 anni. La fascia C comprende le forme fluviali ancora chiaramente riconoscibili, attive in epoca recente ed interessate dall'azione morfogenetica del

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

corso d'acqua durante gli eventi di piena più gravosi e le forme fluviali abbandonate, non più attive in regime di magra, ma riattivate nel corso di eventi di piena significativi.

Rapporto di coerenza e conformità

All PSFF è stato adottato in via definitiva con Delibera n.1 del 20/06/2013 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna. In riferimento al tracciato stradale di progetto occorre segnalare che alcuni segmenti ricadono in fascia C: aree inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=500$ anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica. Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.

1.1.3.5 Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PRGA)

Finalità e obiettivi del Piano

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni della Sardegna individua principalmente le misure gestionali e organizzative e gli interventi strutturali da realizzare nel breve termine, finalizzati a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, al fine di ridurre quanto più possibile gli effetti negativi cagionati dal verificarsi dell'evento.

Il piano individua principalmente le misure gestionali e organizzative e gli interventi strutturali da realizzare nel breve termine, finalizzati a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

In accordo con quanto previsto al punto a) dell'allegato VI del D. Lgs. 152/2006 e coerentemente con quanto indicato nell'art. 7 della direttiva 2007 gli obiettivi generali del PGRA si riassumono nei seguenti:

- Obiettivo Generale 1 (OG1): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale;
- obiettivo Generale 2 (OG2): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente;
- obiettivo Generale 3 (OG3): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale;
- Obiettivo Generale 4 (OG4) riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Al fine del raggiungimento dei sopracitati obiettivi il PGRA si compone di misure non strutturali e di misure strutturali. Gli interventi a carattere strutturale sono le opere di protezione. Le misure di natura non strutturale sono le attività di monitoraggio, previsione e gestione dell'emergenza in caso di piena.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Le mappe di pericolosità e del rischio alluvionale

L'art. 6 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" ha assegnato alle Autorità di bacino il compito di predisporre, entro il 22 giugno 2013, le mappe della pericolosità da alluvione e le mappe del rischio di alluvioni, in scala non inferiore a 1:10.000, secondo le indicazioni contenute nello stesso Decreto Legislativo, che vengono di seguito schematicamente riportate.

Mappe della pericolosità da alluvione ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs n. 49/2010:

Le mappe della pericolosità da alluvione devono tenere conto dei seguenti tre scenari:

- alluvioni rare di estrema intensità – tempo di ritorno fino a 500 anni (bassa probabilità);
- alluvioni poco frequenti – tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- alluvioni frequenti – tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Ogni scenario deve essere caratterizzato con i seguenti parametri idraulici:

- estensione dell'inondazione;
- altezza idrica o livello;
- caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

Mappe del rischio di alluvioni ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs n. 49/2010:

Le mappe del rischio di alluvioni devono prevedere le quattro classi di rischio di cui al DPCM 29.09.1998, espresse in termini di:

- numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole etc);
- beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;
- distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;
- impianti di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- altre informazioni considerate utili, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

Per quanto attiene alle mappe di pericolosità da alluvione, al fine di rispondere in maniera adeguata a quanto richiesto dalla Direttiva Alluvioni, dal D.Lgs. 49/2010 e dagli indirizzi operativi predisposti dal MATTM, le quattro classi di pericolosità definite dagli strumenti di pianificazione adottati od approvati dalla Regione Sardegna (P.A.I., P.S.F.F., studi ex Art. 8 comma 2 delle NA del P.A.I.) nonché i perimetri delle aree interessate dall'evento alluvionale del 18.11.2013 denominato "Cleopatra", sono state accorpate secondo le tre classi di seguito riportate:

- P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ($Tr \leq 50$);
- P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ($100 \leq Tr \leq 200$);
- P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$).

Le mappe di pericolosità da alluvione, caratterizzate dalle tre sopra elencate classi, sono state riprodotte in 1610 tavole in formato A3 in scala 1:10.000, identificate mediante una numerazione progressiva caratterizzata dal prefisso "Hi", costituenti l'insieme delle Mappe della Pericolosità da Alluvione, nonché in ulteriori 330 tavole in formato A3, contenute nell'"Atlante delle aree di pericolosità idraulica per singolo Comune", che rappresentano le medesime pericolosità su scala comunale per ciascuno dei 330 Comuni interessati da tali perimetrazioni, così come indicato nello specifico documento "Elenco Elaborati".

Al fine di predisporre le mappe del rischio di alluvioni, in coerenza con il D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, la Direttiva 2007/60/CE del 23.10.2007, e gli indirizzi operativi predisposti dal MATTM, è stata effettuata, nelle

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

aree mappate a pericolosità idraulica P1 - P2 - P3 secondo le modalità sopra esposte, un'analisi semplificata del danno potenziale D:

$$D = E \times V$$

E = elementi a rischio, che sono costituiti da persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi, ed ai quali è stato attribuito un peso secondo una scala compresa fra 0 e 1, a seconda della classificazione attribuita allo stesso elemento
V = vulnerabilità intesa come capacità a resistere alle sollecitazioni indotte dall'evento, e quindi dal grado di perdita degli elementi a rischio E in caso del manifestarsi del fenomeno. Nelle valutazioni effettuate la vulnerabilità è stata assunta pari all'unità.

Le zone di Pericolosità nell'area di studio

La gran parte del tracciato stradale di progetto non ricade in alcuna area critica. Tuttavia, alcuni segmenti ricadono nelle vicinanze, o all'interno, del perimetro P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$).

L'unica eccezione riguarda il segmento di tracciato ricadente nel comune di Monastir, tale segmento ricade nel P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$) e nel perimetro P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ($100 \leq Tr \leq 200$) e a soli 70 m dal perimetro P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ($Tr \leq 50$) come mostra la figura sottostante.

Per tali zone a rischio potenziale di alluvioni si dovranno individuare e definire gli interventi non strutturali e le azioni finalizzate alla riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

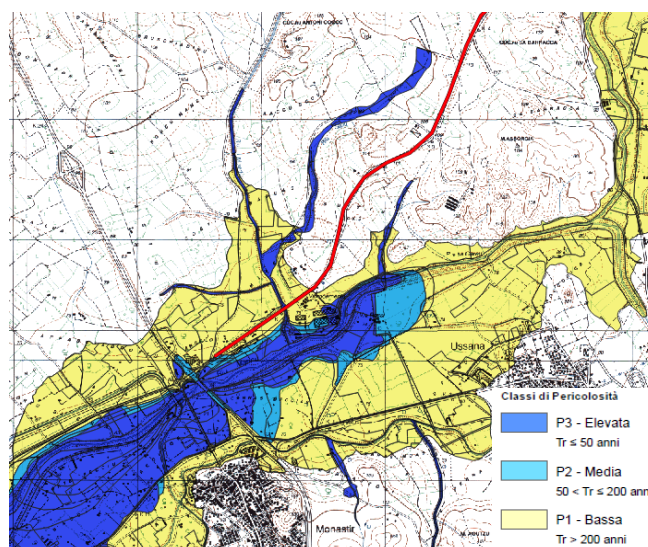


Figura 1-22 – Stralcio piano di Gestione Rischio Alluvioni (fonte: <https://www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni/>).

Rapporto di coerenza e conformità

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PRGA) è approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017. La gran parte del tracciato stradale di progetto non ricade in alcuna area critica. Tuttavia, alcuni segmenti ricadono nelle vicinanze, o all'interno, del perimetro

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$). L'unica eccezione riguarda il segmento di tracciato ricadente nel comune di Monastir, tale segmento ricade nel perimetro P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$) e nel perimetro P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ($100 \leq Tr \leq 200$) e a soli 70 m dal perimetro P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ($Tr \leq 50$). Il piano prevede specifici interventi strutturali e non, sulla base del danno potenziale atteso nelle varie aree di interesse. Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.

1.1.3.6 Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)


Obiettivi di qualità ambientale

L'obiettivo fondamentale del PTA, così come riportato nel documento di sintesi del Piano, è quello di pervenire alla costruzione di un Piano di tutela delle acque che sia strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure e vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica; agendo, inoltre, attraverso interventi integrati che favoriscano anche gli aspetti quantitativi, non limitandosi quindi ai soli aspetti qualitativi, in modo tale da garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici e il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive e in particolare di quelle turistiche. Tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo e al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Inoltre, come previsto dalla Legge 183/89, la Regione integra il dispositivo del PTA con Direttive "alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli" (art. 17, comma 3, lettera c); pertanto, come ulteriore specificazione degli obiettivi di piano saranno individuate le materie e le problematiche che queste Direttive, oltre ad essere recepite nei diversi piani territoriali a tutti i livelli amministrativi, dovranno trattare.

Viene infine specificato che, il PTA e/o le Direttive regionali attuative, dovranno includere le problematiche da approfondire nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) che potranno prevedere, in maggiore dettaglio, gli obiettivi di qualità da conseguire per i singoli corpi idrici, le azioni e gli interventi per il raggiungimento degli obiettivi, cioè per l'attuazione delle misure, secondo quanto esplicitamente

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

indicato nel programma di misure del PTA. Il raggiungimento degli obiettivi avviene attraverso un insieme di misure e norme connesse all'attuazione del PTA. Inoltre, secondo quanto riportato all'articolo 12 delle NTA, il Piano stabiliva che entro la fine del 2008 ogni corpo idrico superficiale classificato, o parte di esso, dovesse conseguire almeno lo stato di qualità ambientale "sufficiente" e che, successivamente, si sarebbe dovuto provvedere al raggiungimento entro il 31 dicembre del 2016 dei seguenti *obiettivi* per la qualità ambientale:


- i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei mantengano o raggiungano la qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono", come definito nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/06;
- sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/06.

Aree Sensibili

Ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, viene considerato "area sensibile" un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dal D.Lgs. 152/99;
- laghi posti ad un'altitudine sotto i 1.000 m sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 km²;
- le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448.

Tali aree sono classificate come "Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e risanamento".

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nel dettaglio, nella figura successiva, si riporta uno stralcio della tavola n. 7 del P.T.A. in cui si evince che l'area di progetto ricade nella **zona n. 79 Rio Mannu a Monastir**.

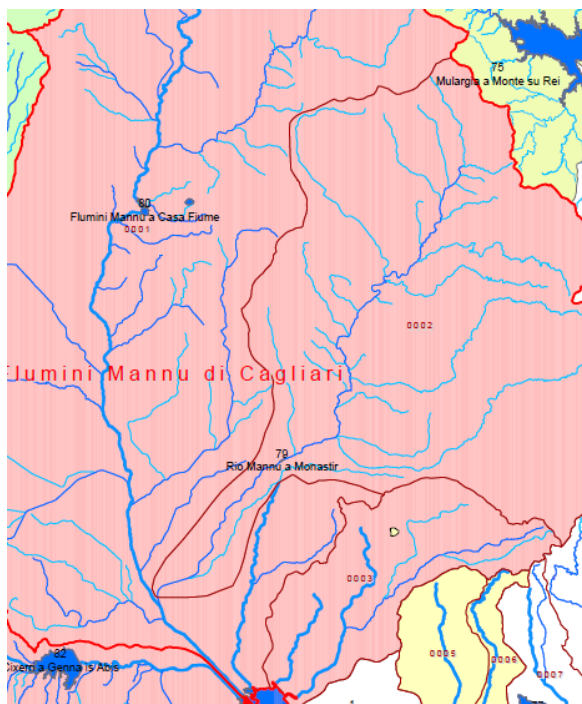



Figura 1-23 – Stralcio stralcio della tavola n. 7 "Aree sensibili" del P.T.A.

Le aree sensibili della Sardegna sono state individuate preliminarmente in sede di aggiornamento del Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA) ed inserite nell'ambito del "Programma Stralcio ex art. 141, comma 4, della Legge n. 388/2000" approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 12/14 del 16/04/02 (pubblicata sul S.O. n. 13 - B.U.R.A.S. N. 18 del 20 giugno 2002.). Nel PTA si è proceduto alla **nuova delimitazione dei bacini drenanti** che contribuiscono all'inquinamento delle aree sensibili, riportato nella Relazione Generale del PTA, e vengono adottati per questi, quale misura di salvaguardia, secondo quanto già effettuato col citato Programma Stralcio, i limiti allo scarico più restrittivi, di cui alla tab. 2 allegato 5 del Decreto. La Regione, ai sensi del citato art.18 del Decreto, provvede ogni quattro anni alla reidentificazione delle aree sensibili e dei rispettivi bacini drenanti che contribuiscono all'inquinamento delle aree sensibili, sulla base dei criteri previsti dall'allegato 6 del medesimo Decreto legislativo. Le misure e gli interventi di tutela della risorsa idrica individuati si riferiscono, per quanto riguarda le finalità, al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale definiti per i corpi idrici significativi e di interesse e di qualità per specifica destinazione funzionale, tenendo conto, ovviamente, delle misure obbligatorie e già adottate o previste sia a livello normativo che nei programmi di interventi esistenti.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Rapporto di coerenza e conformità

Il PTA è approvato con D.G.R. n. 14/16 del 04/04/2006. L'area di progetto ricade nell'area sensibile n. 79 Rio Mannu a Monastir. Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.


1.1.3.7 Il Piano di gestione del Distretto Idrografico (PdG)

Il bacino idrografico della Sardegna e gli schemi idraulici di approvvigionamento

A seguito dell'applicazione della L.R. n. 19 del 6.12.2006 "Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici", è stato introdotto il concetto di "Sistema Idrico Multisetoriale", intendendo con esso "l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento". La stessa Legge stabilisce inoltre che la gestione unitaria del sistema idrico multisetoriale regionale è affidata all'Ente Acque della Sardegna (ENAS). A seguito dell'attività di ricognizione (prevista dalla citata Legge Regionale n. 19/2006), effettuata dallo stesso ENAS in collaborazione con l'Assessorato Regionale LL.PP., sono state identificate le opere multisetoriali che progressivamente sono state trasferite sotto la responsabilità gestionale dell'ENAS. Il sistema di fornitura dell'acqua all'ingrosso coincide quindi con le infrastrutture che sono gestite da ENAS, ente strumentale della Regione Sardegna come stabilito dal DPGR n. 135 del 27.12.2007 e dal DPGR n. 35 del 26.03.2012.

Il territorio regionale è stato ripartito in sette zone idrografiche denominate "Sistemi"; nella Figura seguente viene illustrato il territorio regionale suddiviso in sistemi idraulici:

1. SULCIS, 1.646 km²
2. TIRSO, 5.372 km²
3. NORD-OCCIDENTALE, 5.402 km²
4. LISCIA, 2.253 km²
5. POSADA-CEDRINO, 2.423 km²
6. SUD-ORIENTALE, 1.035 km²
7. FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI, 5.960 km²

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

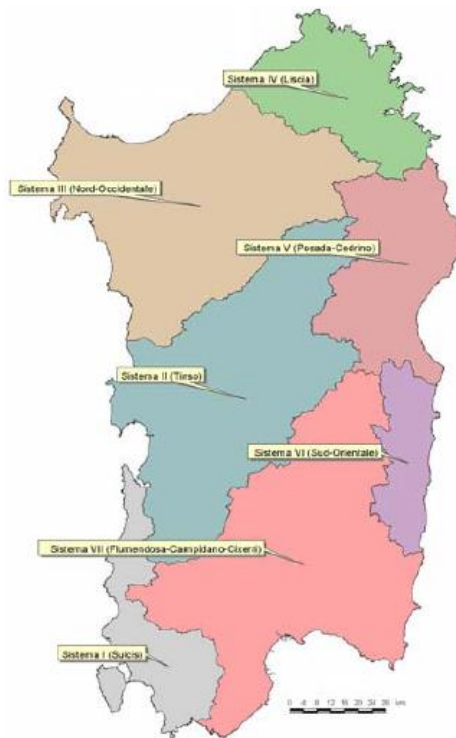


Figura 1-24 – Sistemi idraulici della Sardegna

All'interno di ogni sistema le infrastrutture idrauliche esistenti sono state accorpate in diversi "schemi idraulici" in relazione all'uso della risorsa. Si è stabilito di attribuire al medesimo schema idrico tutte le opere idrauliche che, pur se non direttamente interconnesse tra loro, concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni idrici del medesimo territorio.

Nel sistema idrico interessato dal progetto, il Sistema n.7, sono presenti diversi Schemi Idraulici tra cui si può individuare lo Schema Idrico **7B Campidano (Fluminimannu – Mannu di Monastir)**, specifico dell'area di studio. Tale sistema, che ha origine dall'invaso di Sa Forada, comprende tutte le opere per l'adduzione e la distribuzione delle risorse derivate dal Medio e Basso Flumendosa verso il Campidano, integrate con quelle derivabili dal Rio Fluminimannu a Casa Fiume e Rio Mannu di Monastir. L'invaso di Sa Forada regola inoltre gli eventuali volumi trasferiti dal sistema di interconnessione Tirso-Flumendosa. Dall'invaso di Sa Forada ha origine la galleria di derivazione verso la traversa sul Fluminimannu a Casa Fiume, lungo la quale le acque vengono turbinate dalla centrale idroelettrica di Santu Miali. La traversa è il punto di partenza dei canali irrigui del Campidano di Cagliari e permette la derivazione delle acque del Fluminimannu e la loro immissione, con le acque provenienti dal sistema del Medio Flumendosa che transitano dall'invaso di Sa Forada, nei canali irrigui Sud-Est ed Est Ovest. Il canale Sud-Est percorre il Campidano nella direzione Nord Ovest – Sud Ovest, e lungo il suo percorso alimenta le varie utenze irrigue del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale. Presso l'abitato di Monastir il canale raccoglie le acque del Rio Mannu intercettato da una traversa idraulica ed arriva fino all'invaso del Simbirizzi, al quale adduce le acque non utilizzate lungo linea; nel secondo tronco, il tratto compreso tra la traversa di Monastir e il nodo San Lorenzo,

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

può ricevere l'apporto della acque del Cixerri a Genna Is Abis, trasferibili mediante la condotta di Interconnessione Cixerri - S.E., e le acque del Fluminimannu di Assemini trasferibili attraverso l'acquedotto industriale; entrambe le interconnessioni appartengono allo 71/201 schema idraulico 7E. Nell'ultimo tratto, il cosiddetto 3° tronco compreso tra il nodo denominato San Lorenzo e l'invaso di Simbirizzi, il ripartitore Sud Est è costituito da una tubazione in Cemento Armato Precompresso che può essere utilizzata in verso contrario per trasferire le risorse invasate dal Simbirizzi verso i distretti irrigui del Campidano e verso la zona industriale. Il canale Est-Ovest, che nell'ultimo tratto è in sifone, alimenta lungo il suo percorso i distretti irrigui di ONC (Opera Nazionale Combattenti, originariamente gestito dall'ENAS e recentemente trasferito al Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale con DPGR n. 37 del 15/03/2019) e parte dei distretti del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale; si dirama quindi nel canale Sud Ovest, che arriva a sud fino all'invaso sul Cixerri a Genna Is Abis, e nel canale Nord Ovest. Il canale Nord Ovest, che si sviluppa fino ai limiti della provincia di Oristano, alimenta i distretti nord-occidentali del Consorzio, l'impianto di potabilizzazione e la zona industriale di Villacidro, e l'utenza potabile che in futuro sarà inserita nello schema acquedottistico n. 23 Marina di Arbus. L'attuale alimentazione dell'impianto di potabilizzazione di Villacidro dal canale Nord Ovest, integrativa a quella della fonte principale proveniente dall'invaso Leni, nelle previsioni del NPRGA è previsto che in futuro venga dismessa.

Appartiene allo schema anche il Nuovo Ripartitore Sud-Est a servizio di numerosi distretti del Campidano, che permette, in inversione di flusso, il trasferimento delle acque provenienti da Simbirizzi. L'opera costituisce, assieme al Ripartitore Serrenti, il proseguo della linea di trasferimento delle risorse del Tirso verso il Campidano e da essa si diparte, nel cosiddetto nodo Flumineddu, la condotta di interconnessione con l'acquedotto Mulargia - Cagliari che, con la possibilità di funzionamento bidirezionale, aumenta la flessibilità dei trasferimenti di risorsa nel sistema. Il sistema 7B comprende, inoltre, le infrastrutture connesse all'invaso di Simbirizzi che permettono:

- l'introduzione nel sistema dei reflui depurati dell'area di Cagliari;
- l'immissione nell'invaso delle acque del sistema Medio Flumendosa-Campidano;
- la derivazione verso la potabilizzazione di Settimo S. Pietro (Simbirizzi) delle acque del sistema Medio Flumendosa-Campidano;
- il soddisfacimento della domanda irrigua con le acque di Simbirizzi.

Rapporto di coerenza e conformità

CII PdG è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 4 del 21.12.2020 (Terzo ciclo di pianificazione). Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi.

1.2 VINCOLI E REGIMI DI TUTELA

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

1.2.1 CONFORMITÀ CON I VINCOLI AMBIENTALI

1.2.1.1 Beni Paesaggistici

I Beni Paesaggistici sono disciplinati dall'art. 134 del D.Lgs. n.42 del 2004, il quale sottopone a tutela le seguenti categorie di beni:


- a. gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b. le aree indicate all'articolo 142;
- c. gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

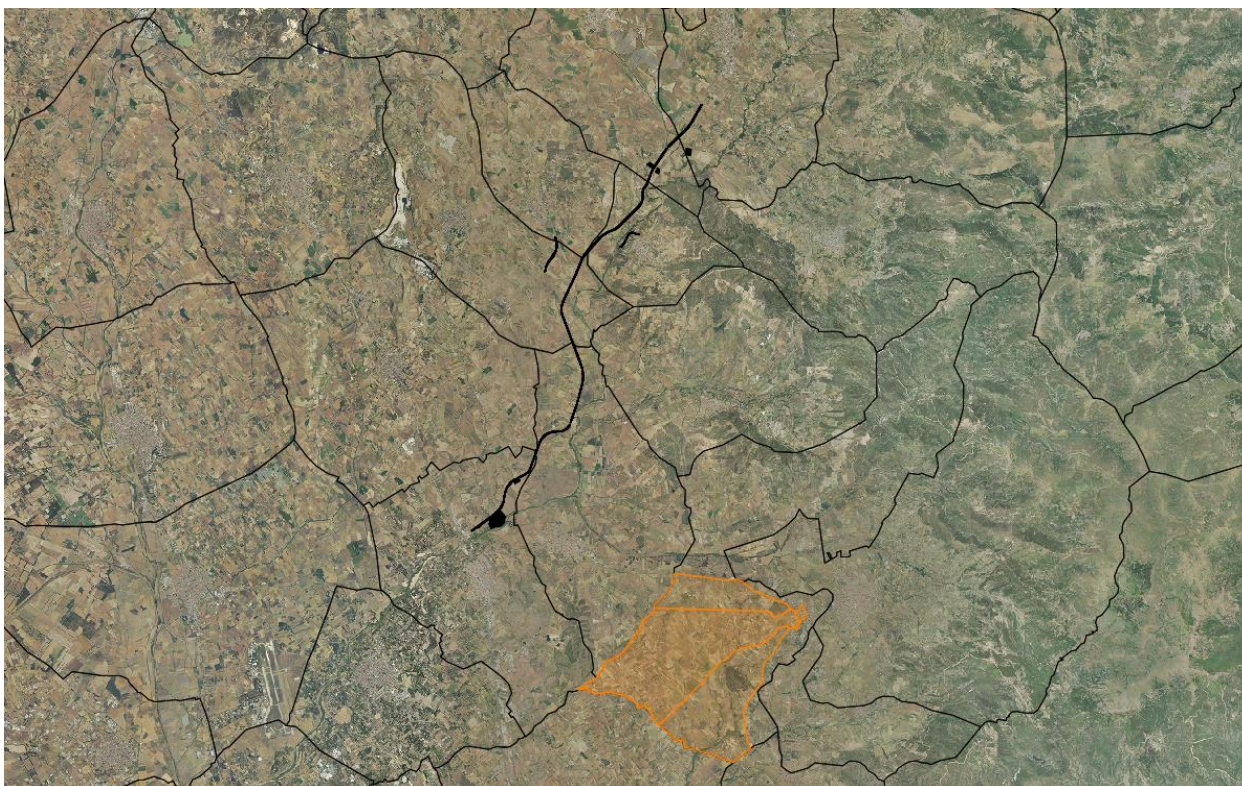
Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Articolo 136 del D.Lgs. n.42 del 2004)

Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- d. le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

I beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico sono quei beni e quelle aree individuati come vincoli ambientali e paesistici dalla L. 1497/1939 avente ad oggetto la protezione delle bellezze naturali.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



Aree dichiarate di notevole inter. pubbl. vincolate con provv. amm.vo


- Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR
- Perimetri esaminati dal Comitato del PPR

Figura 1-25: Aree e immobili dichiarati di notevole interesse pubblico (Fonte: https://www.sardegnageoportale.it/web-gis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

Come si evince dalla figura, in prossimità del tracciato di progetto non sono presenti aree tutelate ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004. Difatti, l'area **di notevole interesse pubblico** più prossima dista circa 5,5 km dal tracciato. Si tratta dell' area istituita con Decreto del 06/04/1990, denominata "*Parte del territorio di Sordiana presenta scorci vicoli piazzette ultimi segni della architettura e della civiltà contadina del passato*".

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera b) del Codice, opera la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché la determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso a termini dell'articolo 138.

Nell'ambito del progetto non sono presenti i beni tutelati ex art.136 del D.Lgs. 42/2004, come si può evincere dalla immagine successiva.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

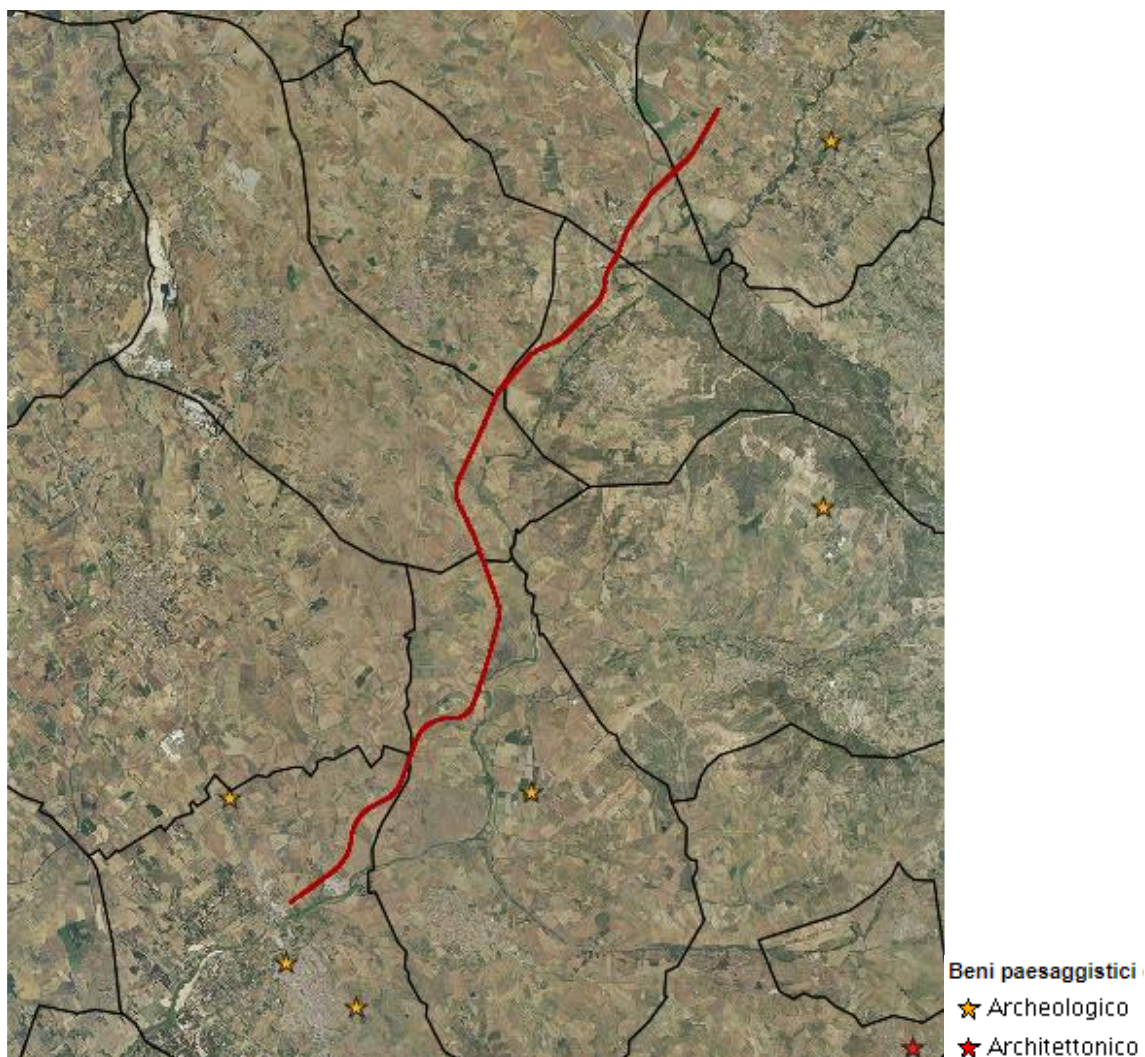


Figura 1-26 Beni paesaggistici dichiarati di notevole interesse pubblico (Fonte: Shape Geoportale Sardegna)

Nella tabella seguente sono elencati i beni individuati: l'associazione del codice alla tipologia e al nome del bene è tratta dal Volume 5, Beni culturali e architettonici, del Repertorio del Mosaico dei beni paesaggistici e identitari².

CODICE PPR	CODICE DI RIFERIMENTO	COMUNE	NOME	TIPOLOGIA
95059524	1	MONASTIR	Su Ponti Mannu	Rete infrastrutturale storica

² Le delibere della G.R. di approvazione e di aggiornamento del "Repertorio del Mosaico", i Volumi delle diverse sezioni e l'Addendum contenente i risultati delle co-pianificazione, sono consultabili presso l'indirizzo Internet: <http://www.sardegna.territorio.it/j/v/1293?s=265246&v=2&c=7263&t=1>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Si evidenzia che il tracciato non interferisce con nessuno dei beni presenti nell'ambito di studio.

Aree tutelate per legge (Articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004)


Le *Aree tutelate per legge*, come disciplinato dal D.Lgs. 42/2004, sono quelle categorie di beni introdotte dalla legge Galasso (Legge 8 agosto 1985, n. 431) e poi confermate nell'ordinamento, con modifiche, dal previgente Testo Unico dei Beni Culturali (D.Lgs. 490/99).

L'art. 142 comma 1 individua le *Aree tutelate per legge* e aventi interesse paesaggistico di per sé; sono sottoposti a vincolo:

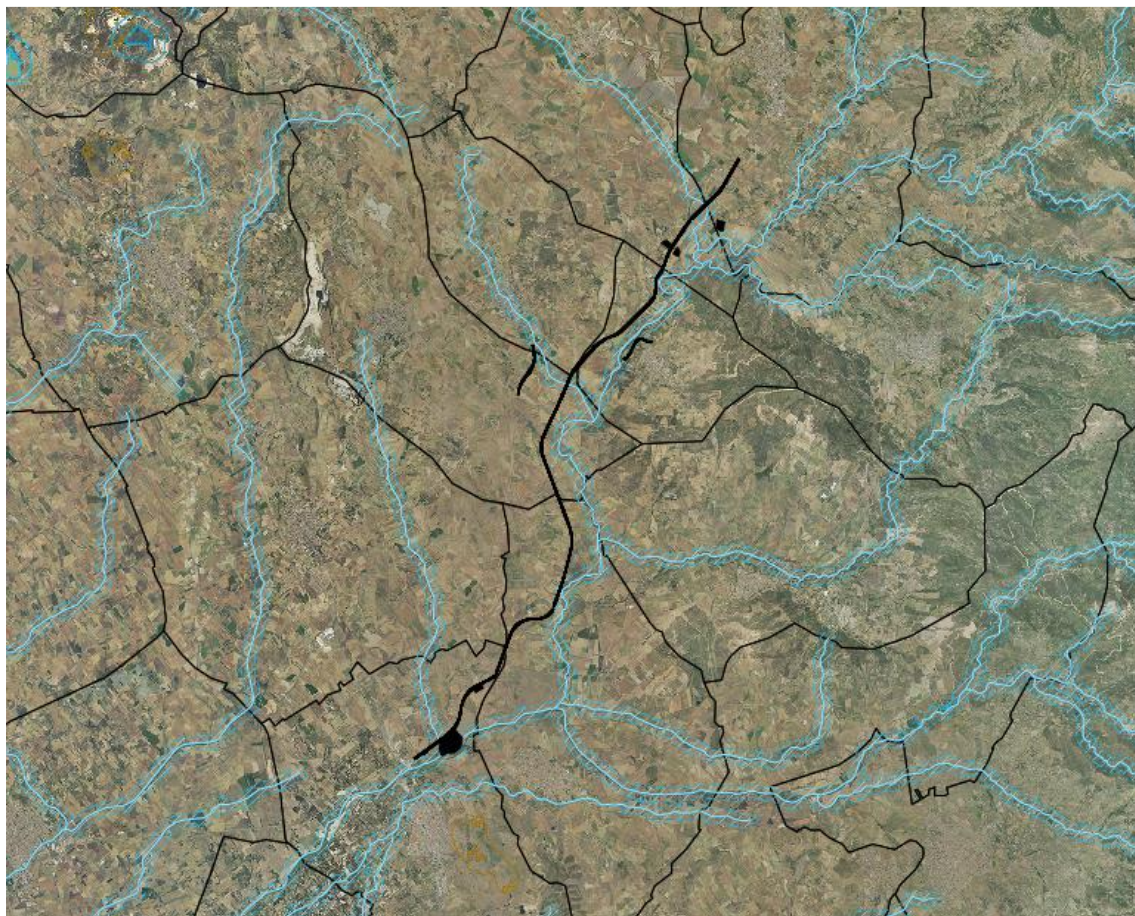
- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

Di seguito sono riportate le aree tutelate per legge ricadenti nell'ambito dell'area oggetto di studio:

- I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142, comma 1, lettera c, del D.Lgs. n.42 del 2004);



Art. 142 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua



Art. 142 - Fascia di 150 m dai fiumi

BP02_C2_A1

BP02_C2_B1

BP02_C2_B2

Art. 142 - Vulcani



Figura 1-27 Aree tutelate per legge(Fonte: Shape Geoportale Sardegna)

Si riporta nella *Tabella 1.3* un'analisi delle potenziali interferenze del progetto con le aree tutelate per legge.

Tabella 1.3 Aree tutelate per legge interferite dal progetto

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

COMUNE	PK		AREE TUTELATE PER LEGGE (Art. 142 co.1 D.Lgs.42/2004)	
	DA	A	INTERFERENZA/ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI VINCOLO
Monastir	0+000		Nessuna Interferenza: distante 1,66 km	<i>lett.j) vulcani- Monte Zara</i>
Monastir	0+550	0+850	Attraversamento	<i>lett.c) corsi d'acqua</i>
Ussana	4+850	5+250	Attraversamento	<i>lett.c) corsi d'acqua</i>
Samatzai	9+600	9+900	Attraversamento	<i>lett.c) corsi d'acqua</i>
Barrali	12+550	13+000	Attraversamento	<i>lett.c) corsi d'acqua</i>
Ortacesus	14+550	14+850	Attraversamento	<i>lett.c) corsi d'acqua</i>

Beni Paesaggistici tutelati dal PPR

L'art. 143 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio sancisce che il Piano Paesaggistico, in base alle caratteristiche naturali e storiche e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici, ripartisce il territorio in ambiti omogenei, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

Nelle Norme Tecniche di Attuazione³ previste dal Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, all'articolo 2 (Contenuti) vengono stabiliti i vari contenuti del PPR; tra le varie indicazioni, il Piano contiene:


"d) l'individuazione ai sensi degli artt. 134, 142 e 143, comma1 lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n.157, delle categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici;

e) l'individuazione di categorie di aree ed immobili costitutivi dell'identità sarda, qualificati come beni identitari."

Di seguito verrà approfondito il rapporto tra il progetto in esame e i beni paesaggistici tutelati dal PPR presenti nell'ambito di studio e posti in prossimità del tracciato stradale.

Inoltre si precisa che nell'ambito di studio non sono presenti aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturali, tutelati ai sensi dell'art. 48 NTA del PPR.

³ Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna (2006) sono consultabili all'indirizzo Internet: https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_73_20060908134455.pdf

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Beni Paesaggistici – Assetto Ambientale (art.17 delle NTA del PPR)

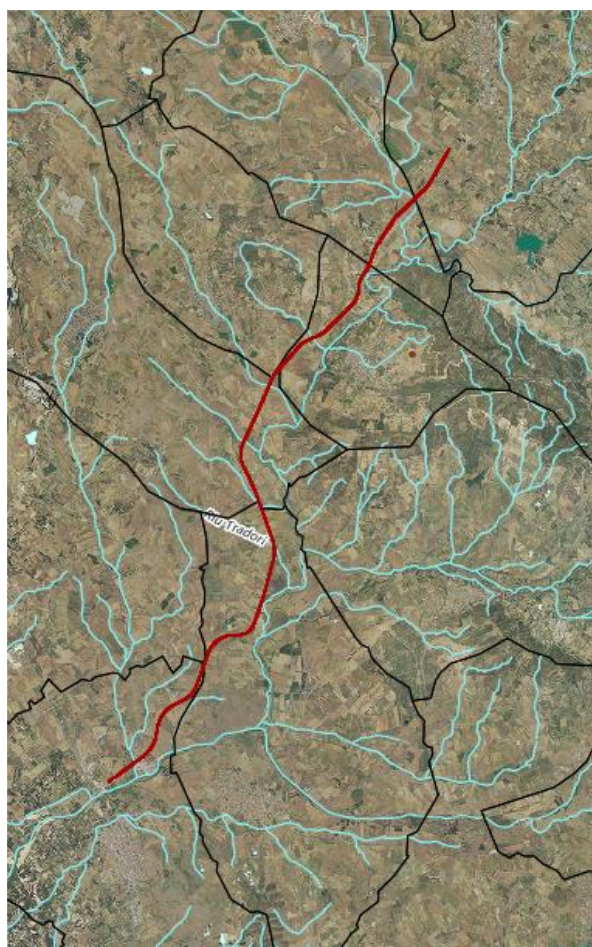
Nel PPR, l'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo.

Nell'assetto ambientale rientrano le tipologie di beni paesaggistici indicati nell'Allegato 2 alle NTA, individuati ai sensi dell'art.143, comma 1, lettera i) del D.Lgs. 42/04.

Le misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale sono disciplinate al successivo art.18 delle NTA del PPR: i beni paesaggistici "sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche" (comma 1).

Nell'area considerata, corrispondente ad un buffer di circa 1 km dal tracciato stradale, sono presenti i seguenti beni paesaggistici individuati da PPR (art.17, co. 3.) appartenenti alla tipologia:

- fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate (lett. h);
















- LEGENDA:**
-  Fascia costiera
 -  Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
 -  Campi dunari e sistemi di spiaggia
 -  Zone umide costiere
 -  Aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.
 -  Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune
 -  Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua
 -  Aree di notevole interesse faunistico
 -  Aree di notevole interesse botanico fitogeografico
 -  Grotte, caverne
 -  Alberi monumentali
 -  Monumenti naturali istituiti L.R.31/89

Figura 1-28 Beni paesaggistici – Assetto Ambientale (Fonte:
http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate)


COMUNE	PK		Beni Paesaggistici – Assetto Ambientale (art.17 delle NTA del PPR)	
	DA	A	INTERFERENZA/ATTRaversAMENTO	TIPO DI VINCOLO
Monastir	0+530	0+830	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua</i> (Riu Pardu)
Ussana	4+850	5+250	Nessuna interferenza: ricade nella fascia di tutela	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua</i> (Riu Mannu di San Sperate)
Ussana	6+100	6+400	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua</i> (Riu Tradori)
Samatzai	7+000	7+300	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua</i> (Riu Pala Zurruigus)

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

COMUNE	PK		Beni Paesaggistici – Assetto Ambientale (art.17 delle NTA del PPR)	
	DA	A	INTERFERENZA/ATTRaversAMENTO	TIPO DI VINCOLO
Samatzai	8+400	8+700	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua (Riu Funtana Casteddu)</i>
Samatzai	9+600	9+900	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua (Gora Santessu)</i>
Barrali	10+950	11+250	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua (Riu Cadelano)</i>
Barrali	12+550	13+050	Nessuna interferenza: ricade nella fascia di tutela	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua (Riu Mannu di San Sperate)</i>
Ortacesus	14+530	14+830	Attraversamento	<i>lett.h) fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua (Canale s'Arrole)</i>

Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate – Assetto Ambientale (Art. 33 delle NTA del PPR)

Nella seguente figura sono rappresentate le aree di interesse naturalistico presenti nell'area di studio.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

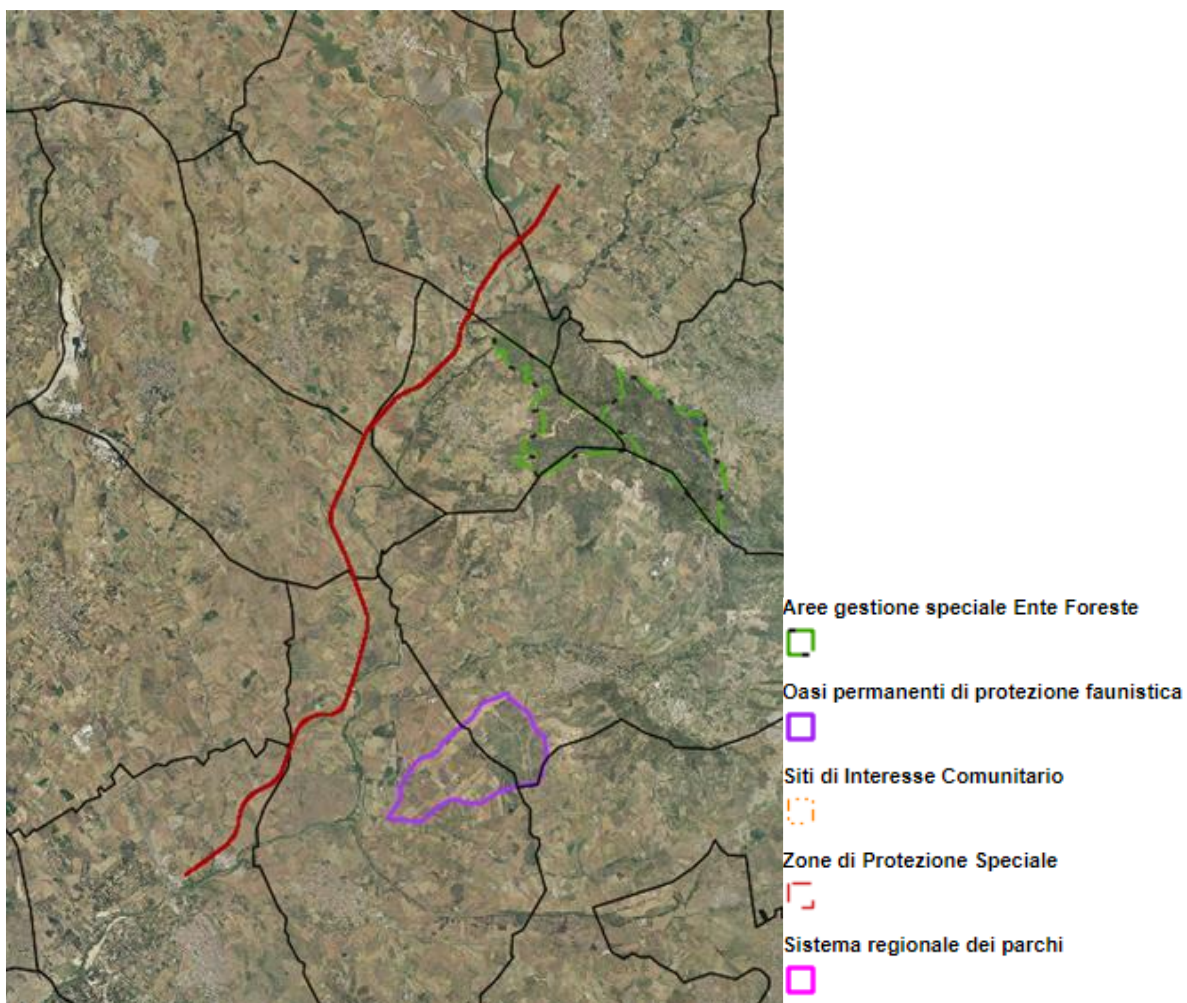



Figura 1-29 Aree di interesse naturalistico (Fonte: <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameo/?map=ppe?map=ppe2006>)

DENOMINAZIONE	Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate	
	TIPOLOGIA	INTERFERENZA/ATTRAVERSAMENTO
Oasi Azienda Cras San Michele	Oasi permanenti di protezione faunistica	Nessuna Interferenza: distanza minima 1,7 km
Monte Uda	Aree gestione speciale Ente Foreste	Nessuna Interferenza: distanza minima 0,6 km

Insedimenti storici di notevole valore paesaggistico - Assetto storico - culturale (Art. 51 delle NTA del PPR)

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nella seguente figura sono rappresentati i centri di antica e prima formazione presenti nell'area vasta, pur non essendo interferiti dal progetto in esame.

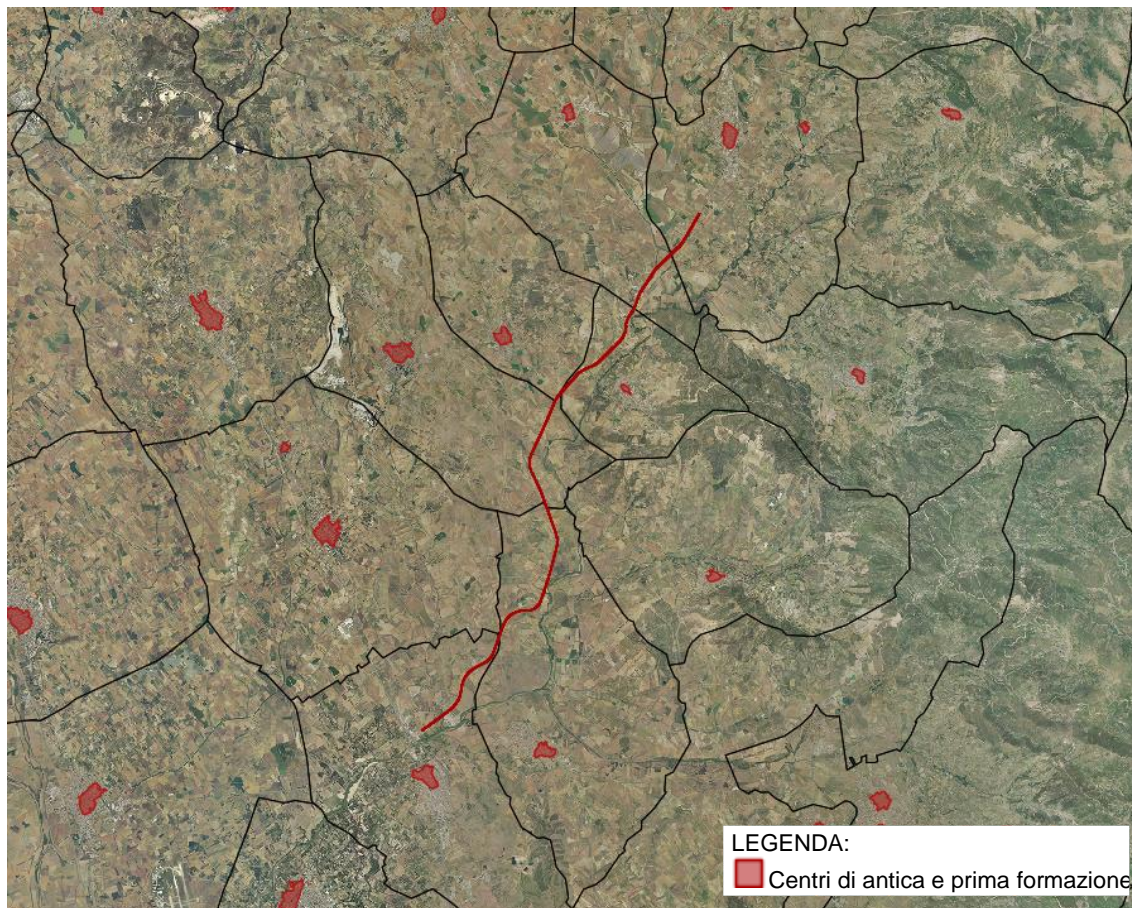



Figura 1-30 Aree caratterizzate da centri storici (Fonte: <http://www.sardegna-geoportale.it/webgis2/sardegna-mappe/?map=ppr2006>)

Nella successiva tabella si riportano gli estremi di approvazione del piano particolareggiato e degli atti ricognitivi riguardante la perimetrazione dei centri di antica e prima formazione, presenti nei comuni attraversati dal progetto (informazione derivante da Geoportale della Regione Sardegna).

COMUNE	INSEDIAMENTI STORICI DI NOTEVOLE VALORE PAESAGGISTICO		RAPPORTO CON IL PROGETTO
	<i>Delibera Piano Particolareggiato</i>	<i>Atto ricognitivo del Perimetro del Centro di antica e prima formazione</i>	
Monastir	Approvato con D.C.C. n°48 del 17/07/1992.	Approvato con D.C.C. n° 48 del 08/10/2007.	Nessuna Interferenza: distanza minima 890 m

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

COMUNE	INSEDIAMENTI STORICI DI NOTEVOLE VALORE PAESAGGISTICO		RAPPORTO CON IL PROGETTO
	<i>Delibera Piano Particolareggiato</i>	<i>Atto ricognitivo del Perimetro del Centro di antica e prima formazione</i>	
Ussana	Approvato con D.C.C. n°11 del 13/03/1995.	Approvato con D.C.C. n°10 del 9/05/2008.	<i>Nessuna Interferenza: distanza minima 2300 m</i>
Samatzai	Approvato con D.C.C. n°67 del 2/10/1990	Approvato con D.C.C. n° 42 del 25/09/2007	<i>Nessuna Interferenza: distanza minima 3,75 km</i>
Barrali	Approvato con D.C.C. n°40 del 8/08/1994	Approvato con D.C.C. n°1 del 18/02/2008	
Ortacesus	Approvato con D.C.C. n° 13 del 30/04/1993	Approvato con D.C.C. n° 5 del 27/03/2008	
Senorbì	Approvato con D.C.C. n.16 del 14/03/1997	Approvato con D.C.C. n° 33 del 15/10/2007	<i>Nessuna Interferenza: distanza minima m</i>


Alla luce di quanto riportato, i centri di antica e prima formazione presenti nell'ambito di studio non risultano interferiti dagli interventi progettuali in esame.

1.2.1.2 Beni culturali

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell' articolo 10 «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

Il patrimonio nazionale dei beni culturali è riconosciuto e tutelato dal D.Lgs.42 del 22/01/2004 "Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio", come modificato e integrato dal D. Lgs. 156 del 24/03/2006.

Sono soggetti a tutela tutti i beni culturali di proprietà dello Stato, delle Regioni, degli Enti pubblici territoriali, di ogni altro Ente ed Istituto pubblico e delle Persone giuridiche private senza fini di lucro sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero. Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 ("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"), ovvero è stato emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939 ("Tutela

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

delle cose di interesse artistico o storico”), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici), del D. Lgs. 490 del 29/10/1999 (“Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali”) e infine del D. Lgs. 42 del 22/01/2004.

Tale categoria di beni trova regolamentazione nella Parte Seconda del succitato D.Lgs. 42/2004.


Si riporta di seguito l'elenco dei beni presenti nel raggio di cinquecento metri dagli elementi di progetto indicando per ciascuno il numero identificativo e la data di istituzione del vincolo.

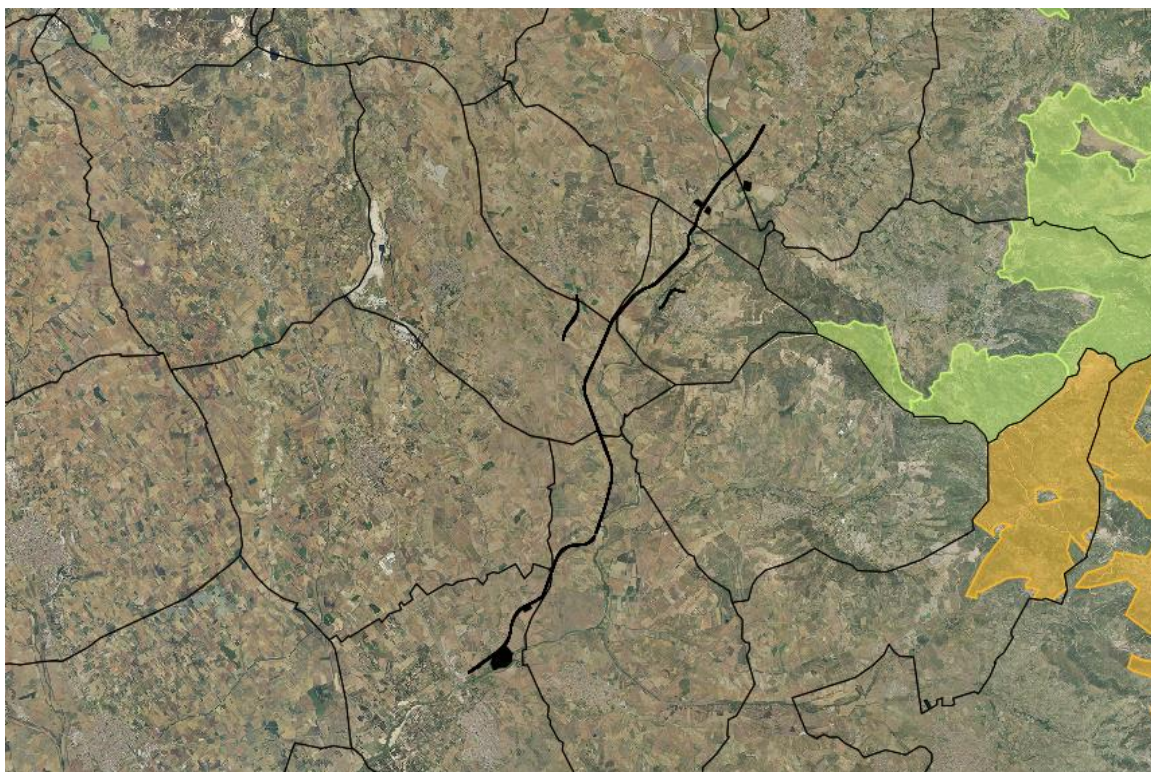
Tabella 1.4 Beni culturali (Fonte: Vincoli in rete)

COMUNE	CODICE	DATA VINCOLO	NOME	INTERFERENZA
Monastir	212076	15/10/1979	Tomba monumentale di eta' alto-medioevale del sec. vii d.c.	distanza 1,27 km
Ussana	159034	19/03/1999	Complesso termale di S. Lorenzo	distanza 1,6 km

1.2.2 CONFORMITÀ CON IL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Le aree interessate dall'intervento della S.S.128 “Centrale Sarda” non risultano sottoposte a vincolo idrogeologico (art.1 R.D.L. n. 367 del 1923), come è possibile evincere dalla seguente figura.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	




Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923

- ART. 1 R.D.L. 3267/1923
- ART. 18 Legge 991/1952
- ART. 9 NTA PAI

Figura 1-31: Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico nella macroarea di intervento (Fonte http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate)

1.2.3 CONFORMITÀ CON I REGIMI DI TIPO NATURALISTICO

Nell'ambito dell'inquadramento di area vasta, è stata effettuata la disamina delle aree sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, provinciale, locale, al fine di segnalare la presenza di aree di pregio naturalistico.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Per quanto riguarda la normativa comunitaria, nella Rete Natura 2000, una rete coordinata e coerente di SIC (Siti di Importanza Comunitaria)⁴ e ZPS (Zone di Protezione Speciale) designati per la tutela degli habitat e delle specie animali e vegetali, inclusi nella Direttiva Habitat 92/43/CEE (Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche) e nella Direttiva Uccelli Direttiva 2009/147/CE e successive modifiche (Conservazione degli Uccelli selvatici), non sono stati individuati siti ricadenti nell'area vasta.

Nello specifico, nelle aree immediatamente contigue con l'area d'intervento non sono presenti siti della Rete Natura 2000. Nell'ambito dell'area vasta, in un raggio di oltre 10 km dal tracciato di progetto si individuano i seguenti Siti della Rete Natura 2000:

⁴ I SIC vengono successivamente designati a ZSC (Zone Speciali di Conservazioni): sono Siti di Importanza Comunitaria in cui sono state adottate delle misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità

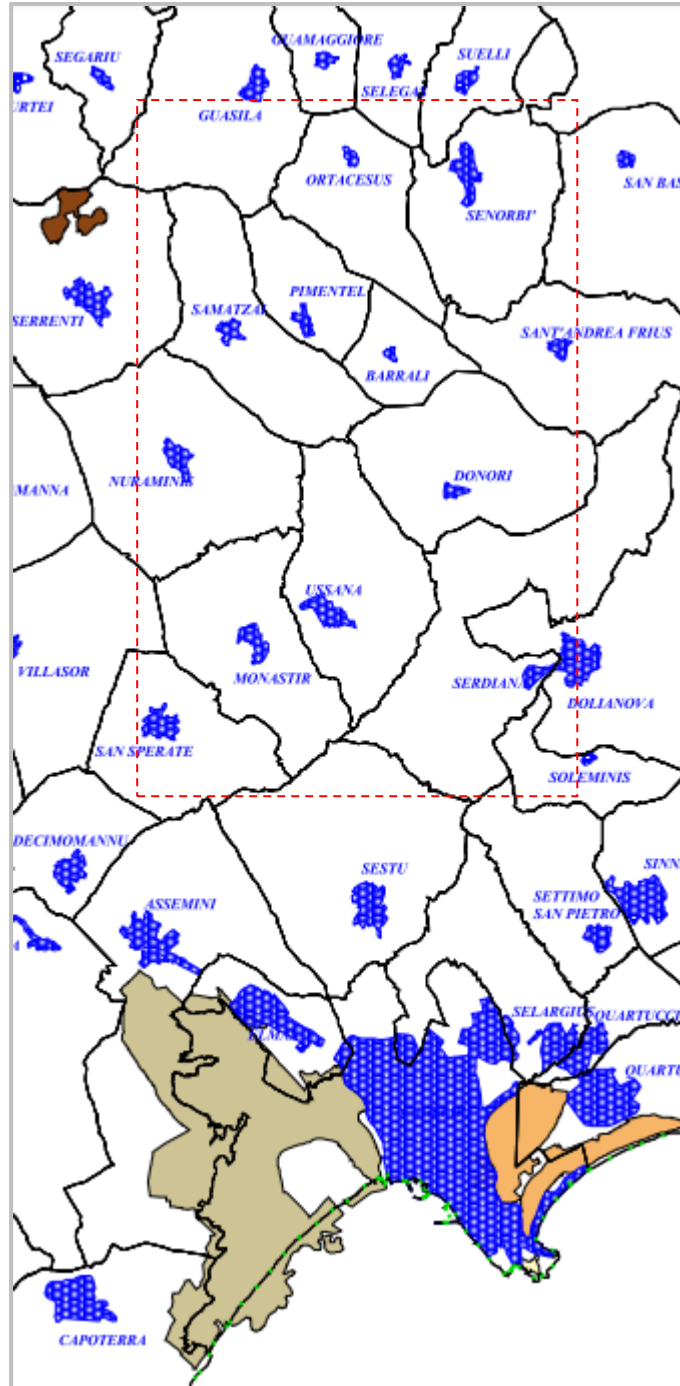


Figura 1-32: Siti di interesse comunitario nelle vicinanze dell'area di intervento (Fonte: http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_39_20050411111924.pdf)

Sito Rete Natura 2000	Denominazione	Provvedimento	Distanza dal progetto
-----------------------	---------------	---------------	-----------------------

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

ZSC	(ITB042234) - "Monte Mannu - Monte Ladu"	D.M. del 08/08/2019, pubblicato sulla G.U. n. 212 del 10/09/2019	>9,8 km
ZPS	(ITB043055) "Monte dei Sette Fratelli"	D.G.R. n. 9/17 del 7/03/2007	>11,3 km
ZSC	(ITB042241) "Riu S.Barzulu"	D.M. del 07/04/2017, pubblicato sulla G.U. n.98 del 28/4/2017	>16,7 km

Vista la distanza dei siti sopra elencati con l'area di progetto è possibile affermare che non si verificano interferenze dirette ed indirette sulle aree della Rete Natura 2000.

A livello nazionale, la Legge 394/91 - *Legge quadro sulle aree protette* definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Fanno parte del sistema delle aree naturali protette i Parchi Nazionali, i Parchi Naturali Regionali e Interregionali, le Riserve Naturali, le Zone Umide di Interesse Internazionale, altre Aree Naturali Protette.

Dalla disamina compiuta è emerso che non sono presenti nell'area interessata dall'intervento, né in un'area d'indagine più ampia, alcuna delle aree protette (EUAP) nè aree umide sottoposte a tutela nè zone Ramsar.


Per maggiori dettagli sulla localizzazione delle aree protette, si rimanda alla tavola "*Carta delle aree protette e della Rete Natura 2000*" allegata al presente studio (cod. elab. T00IA20AMBCT06_A).

1.2.3.1 Important Bird Areas

Le Important Bird Areas (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA", pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003). Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

Nell'ambito del progetto non sono presenti aree IBA, come si può evincere dalla seguente figura.

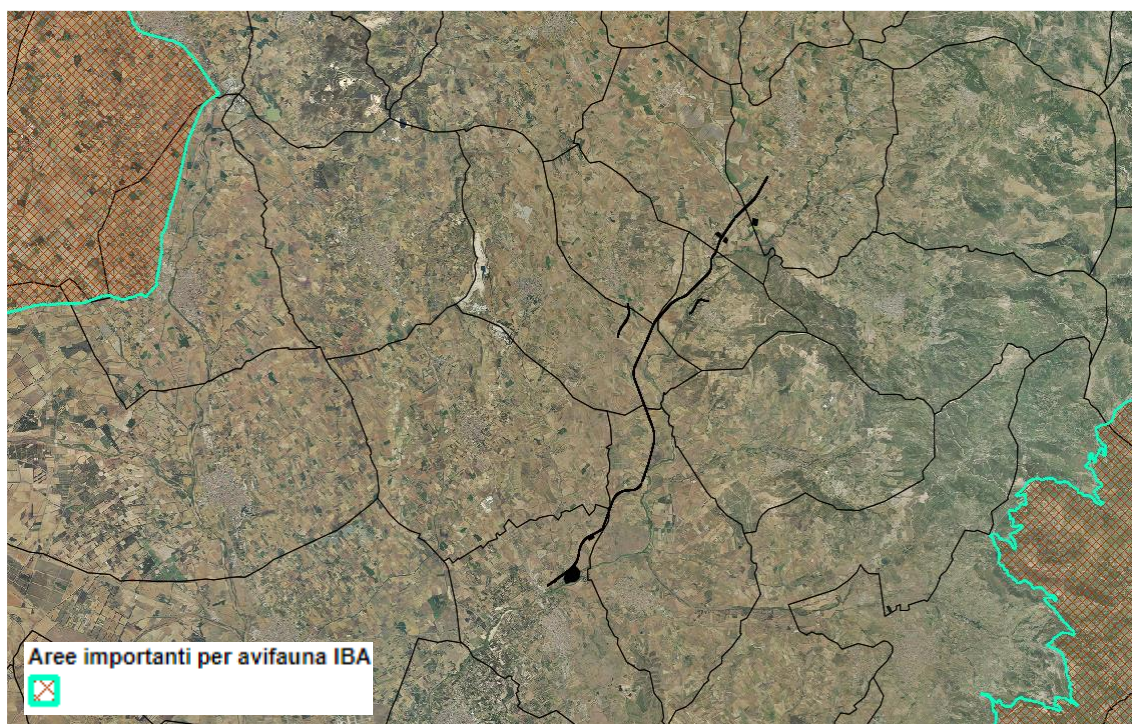



Figura 1-33: Distribuzione delle IBA nell'ambito di studio (Fonte: Geoportale Nazionale)

Il progetto in esame risulta molto distante dalle IBA identificate nella macroarea indagata, rispettivamente 11,2 km e 15,5 km dalle aree IBA 186 e IBA 178, pertanto, il tracciato non interferisce con alcuna delle aree IBA.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI E MITIGAZIONI

2.1 LA METODOLOGIA GENERALE PER L'ANALISI DEGLI IMPATTI

La metodologia per la definizione degli effetti/impatti ambientali potenziali si basa sulla concatenazione logica Azioni/Fattori causali → Impatti Ambientali a cui fa seguito la concatenazione logica di Azioni di mitigazione → Effetti/impatti residui.


L'immagine seguente rappresenta la catena analitica che trova applicazione nelle parti II e V del presente studio.



Il percorso valutativo inizia dalle analisi del contesto nello scenario di base, articolato per componenti ambientali, riportato nella Parte II, e dall'analisi del progetto. Questo può essere esaminato:

- attraverso le attività costruttive necessarie alla sua realizzazione;
- come manufatto fisico che occupa un determinato spazio e ha una determinata forma;
- come un'infrastruttura che, nel fornire un servizio, comporta il verificarsi di determinate azioni (traffico automobilistico) nel territorio.

In sostanza, l'opera può essere considerata e analizzata attraverso quelle che possono essere definite **"dimensioni": costruttiva, fisica e operativa**. Ciascuna dimensione comprende una serie di "azioni" o "aspetti" di carattere dinamico o statico (le attività di cantiere oppure il traffico servito dalla infrastruttura, la presenza dell'opera in termini di viadotti, tratti a raso, gallerie, trincee, ecc...) che, nel contesto ambientale, costituiscono "fattori causali di impatto" in quanto, nel momento che si verificano o a seguito del loro prodursi, determinano conseguenze sul territorio e sulle componenti ambientali che lo caratterizzano.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	




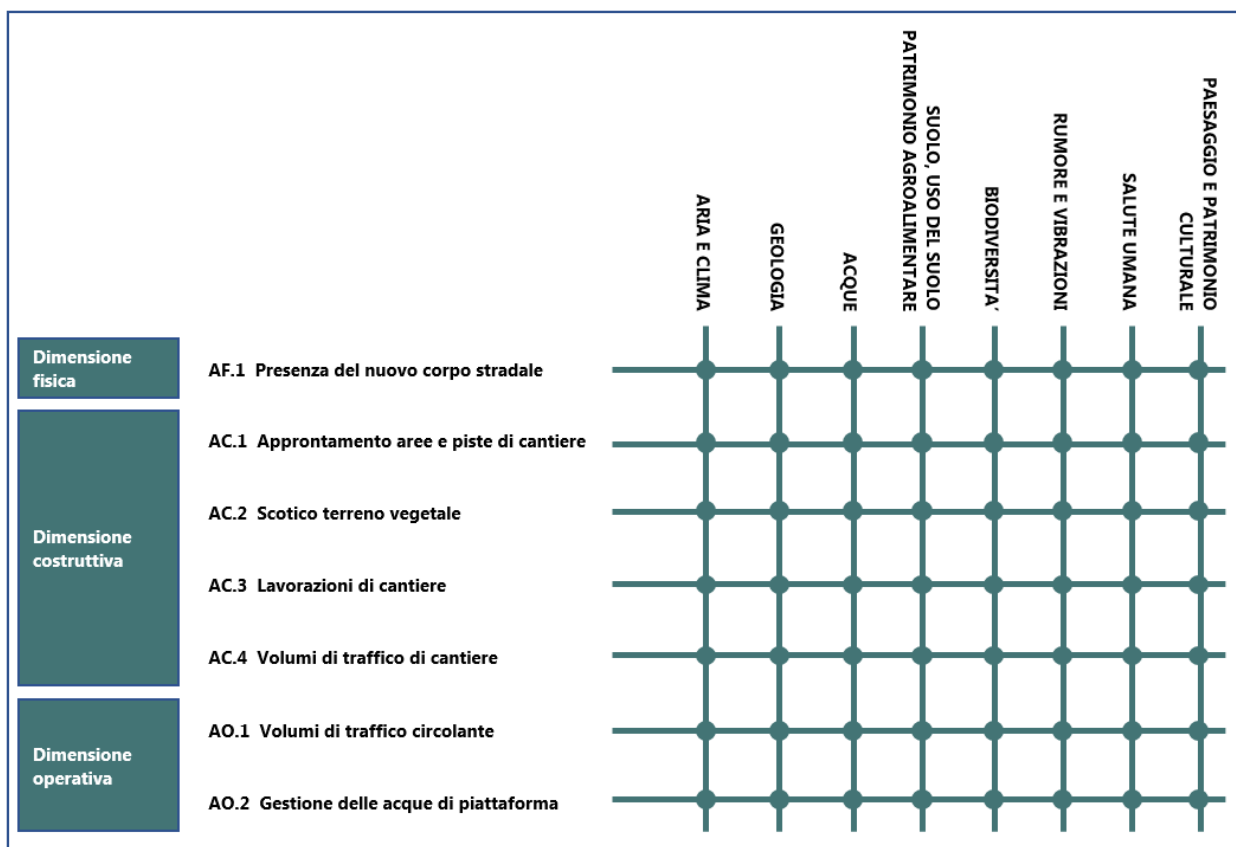
Le azioni di progetto che costituiscono fattori causali di impatto, riportate nella tabella seguente, sono state individuate in funzione delle caratteristiche progettuali dell'opera oggetto del presente studio, delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione fisica	
<i>Assetto fisico</i>	
AF.1	Presenza del nuovo corpo stradale
Dimensione costruttiva	
<i>Attività di cantiere</i>	
AC.1	Approntamento aree e piste di cantiere
AC.2	Scotico terreno vegetale
AC.3	Lavorazioni di cantiere
AC.4	Volumi di traffico di cantiere
Dimensione operativa	
<i>Assetto operativo</i>	
AO.1	Volumi di traffico circolante
AO.2	Gestione delle acque di piattaforma

Tabella 2-1 Definizione azioni di progetto

La combinazione delle azioni di progetto con le componenti ambientali consente di far emergere la valenza che le azioni e le caratteristiche del progetto hanno come fattori causali di impatto.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	



Una volta definiti i potenziali impatti tra l'opera in tutte le sue dimensioni e l'ambiente circostante, ossia considerando tutte le componenti ambientali interferite, la metodologia utilizzata prevede l'analisi di questi da un punto di vista qualitativo e, ove possibile, quantitativo.

In conclusione, sono sintetizzati, in relazione alle varie Azioni di progetto/Fattori causali, gli effetti potenziali individuati e la loro caratterizzazione svolta secondo quanto indicato al punto 5 dell'Allegato VII del D.lgs 152/2006, vale a dire:

- Diretto/indiretto/secondario/cumulativo
- Transfrontaliero
- Breve/medio/lungo termine
- Permanente/temporaneo
- Positivo/negativo.

Tale sintesi è articolata per le fasi di cantiere e di esercizio.

Ai potenziali impatti, vengono associate le azioni volte alla prevenzione e/o alla mitigazione distinte per fase di cantiere e di esercizio. È possibile che talune azioni svolgano un effetto mitigativo di più impatti anche di diversa natura. L'analisi si conclude con una sintesi delle azioni di mitigazione individuate con

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

l'esplicitazione dei fattori/componenti ambientali interessati e con l'effetto mitigativo atteso.

2.2 ARIA E CLIMA

2.2.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

Considerazioni preliminari

Per una corretta valutazione dell'impatto dell'Opera sulla componente atmosfera risulta necessario evidenziare quanto segue.

Il progetto prevede il potenziamento e messa in sicurezza della S.S. 128 "Centrale Sarda" del lotto 0 bivio Monastir – bivio Senorbi dal km 0+200 al km 16+700. L'Opera fa parte dei lavori di ammodernamento e di adeguamento della SS128 "Centrale Sarda", e prevede la sistemazione e adeguamento funzionale del tratto da bivio Monastir a bivio Senorbi, della lunghezza di 16,3 km ad una extraurbana secondaria tipo C1 (larghezza piattaforma stradale 10,50 m), in parte in una nuova sede e con l'eliminazione degli incroci a raso.


Dal punto di vista dello stato attuale di qualità dell'aria, si evidenzia come il tracciato dell'Opera attraversi un'area extraurbana in cui le concentrazioni di fondo ambientale si mantengono ben al di sotto dei livelli definiti come valori limiti dalla normativa vigente, restituendo pertanto uno scenario attualmente compatibile con i limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Le valutazioni di impatto correlate alla realizzazione dell'Opera in oggetto di Studio, quindi, saranno incentrate sull'analisi delle eventuali modifiche alle concentrazioni degli inquinanti che l'Opera potrebbe apportare allo scenario attuale, modificando o meno le concentrazioni degli inquinanti che attualmente caratterizzano il territorio. A tale scopo, sono state calcolate le concentrazioni degli inquinanti derivanti dall'esercizio dell'infrastruttura allo stato attuale, attraverso simulazioni modellistiche riferite allo scenario Ante-Operam. Sono inoltre state effettuate le simulazioni degli inquinanti per la fase Post-Operam. Dal confronto degli output ottenuti nei due scenari si è potuto infine stimare l'eventuale innalzamento delle concentrazioni di inquinanti e quindi la futura compatibilità o meno dell'Opera con i limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Lo studio del fattore ambientale "Atmosfera" viene di seguito svolto suddividendo le analisi nelle due fasi distinte di produzione di inquinanti: la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Studio della fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, le analisi vengono concentrate sulle polveri sottili (PM₁₀), in quanto tale inquinante rappresenta il principale elemento di alterazione della qualità dell'aria prodotto durante le lavorazioni cantieristiche come quelle in oggetto di studio. Per tali analisi saranno valutate le concen-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

trazioni prodotte durante le attività di cantiere, sia dai mezzi di cantiere in movimento che dalle movimentazioni delle terre, per valutare infine la compatibilità delle concentrazioni prodotte con i limiti normativi vigenti.

Per stimare i fattori di emissione di particolato correlati a ciascuna attività di cantiere esaminata, si è fatto riferimento al documento EPA "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1 Stationary Point and Area Sources*, al capitolo 11 - Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining, presenta un'analisi emissiva che restituisce, per ogni attività studiata, un fattore di emissione di particolato. Nei seguenti paragrafi si applicano le suddette formule correlate alle attività cantieristiche delle lavorazioni del caso.


Studio della fase di esercizio

Per analizzare nel dettaglio la fase di esercizio, sono state effettuate delle simulazioni modellistiche per stimare le emissioni causate dal traffico relativo alla fase post-operam scenario 2037.

Le valutazioni conclusive verteranno sia su considerazioni di inquinamento complessivo, facendo pertanto riferimento alle concentrazioni degli inquinanti che caratterizzano il territorio attraversato dall'infrastruttura nello scenario futuro ed alle concentrazioni di fondo ambientale, sia su considerazioni inerenti alle variazioni delle concentrazioni prodotte nel passaggio dallo stato ante-operam allo scenario post-operam a seguito della realizzazione dell'Opera.

Nella seguente tabella si riportano i fattori causali in relazione agli impatti potenziali sulla componente "Aria e Clima".

Azioni di Progetto / Fattori causali – Impatti potenziali su Aria e clima			
FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Lavorazioni di cantiere	Superamento dei limiti normativi delle polveri sottili	X	
Volumi di traffico di cantiere	Superamento dei limiti normativi degli inquinanti	X	
Volumi di traffico circolante	Innalzamento delle emissioni prodotte in atmosfera		X
	Impatti sul clima (Emissioni di CO ₂)		X

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Verranno infine eseguite delle considerazioni ambientali sul CLIMA, analizzando su macroscala le variazioni di emissioni di CO₂.

Di seguito si riporta una breve descrizione del modello di simulazione utilizzato per lo studio delle concentrazioni degli inquinanti prodotte nelle fasi ante operam e post-operam.

2.2.2 I MODELLI DI SIMULAZIONE USATI

Il modello AERMOD è stato sviluppato nell'anno 2002 dall'EPA (Environmental Protection Agency: Agenzia del governo federale degli Stati Uniti preposta alla protezione della salute umana e dell'ambiente). Il modello è in grado di stimare gli impatti sul territorio di inquinanti emessi da diversi tipi di sorgenti emissive utilizzando allo scopo gli aggiornati algoritmi di calcolo.


AERMOD è un modello di dispersione "steady-state" in cui la diffusione in atmosfera dell'inquinante emesso da una sorgente viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se l'inquinante diffonde nello strato limite stabile SBL. Se invece l'inquinante diffonde nello strato limite convettivo CBL, il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità p.d.f. bi-gaussiana per la direzione verticale (Willis and Deardorff, 1981; Briggs, 1993).

Il codice incorpora inoltre un nuovo e semplice approccio per simulare la dispersione di un flusso in situazione di terreno complesso adottando il concetto di linea di flusso (Snyder, et al., 1985). Tale approccio è basato su considerazioni energetiche che permettono di definire, per ogni punto del territorio sul quale diffonde l'inquinante, la quota alla quale è soddisfatto il bilancio energetico tra l'energia cinetica di una particella d'aria che si muove nel flusso e l'energia potenziale necessaria affinché la particella superi un ostacolo. L'utilizzo di questo approccio evita la necessità di distinguere il terreno in semplice, intermedio o complesso.

L'attuale versione di AERMOD contiene particolari algoritmi in grado di tenere conto di determinate caratteristiche del PBL, è in grado di simulare il comportamento del pennacchio in diverse situazioni:

- calcola il "plume rise" e la "buoyancy";
- è in grado di simulare i "plume lofting" cioè le porzioni di massa degli inquinanti che in situazioni convettive prima di diffondersi nello strato limite, tendono ad innalzarsi e a rimanere in prossimità del top dello strato limite;
- tiene conto della penetrazione del plume in presenza di inversioni in quota;
- può trattare lo strato limite in situazioni urbane.

AERMOD predispone inoltre un'analisi dei parametri meteorologici con lo scopo di definire la struttura verticale dello strato limite e la sua evoluzione temporale. Può inoltre considerare recettori in tutti i tipi di terreno, ubicati sulla superficie o a quote superiori all'altezza del plume; può venire applicato ad aree

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

urbane e rurali, su terreni piani e complessi; può prendere in esame i rilasci di sorgenti singole o multiple, sia puntuali che areali o volumetriche, e le sorgenti possono essere ubicate sia in superficie che in quota.

L'utilizzo del codice AERMOD è articolato in tre distinte fasi operative ad ognuna delle quali è demandata una particolare funzione svolta da codici specifici. Le caratterizzazioni orografica e meteorologica de-gli scenari oggetto dello studio dispersivo vengono approntate rispettivamente dai codici AERMAP e AERMET che operano in modo disgiunto e autonomo e calcolano i parametri di tipo orografico e meteorologico che concorrono alla descrizione del planetary boundary layer nel quale diffondono gli inquinanti, che successivamente sono simulati con il codice di dispersione AERMOD. Nella seguente figura è riportato il flusso delle fasi operative nelle quali è articolato l'utilizzo del codice AERMOD.

Il codice AERMAP, che rappresenta il preprocessore orografico, dopo la lettura dei dati orografici e delle caratteristiche della griglia orizzontale dei recettori (x_r , y_r), assegnata dall'utente per il successivo calcolo delle concentrazioni, per ogni singolo recettore determina la quota z_r e calcola un parametro h_c , detto "altezza scala" del terreno, che rappresenta l'altezza entro la quale si esplica l'influenza dei vicini rilievi orografici nel punto (x_r , y_r , z_r).

Il codice AERMET, che rappresenta il preprocessore meteorologico, prevede la lettura a livello orario di una serie di parametri meteorologici, quali velocità e direzione del vento, temperatura e copertura nuvolosa, misurati in una stazione al suolo rappresentativa del sito oggetto dello studio e la lettura giornaliera di un profilo della velocità e direzione del vento e della temperatura. I dati letti vengono poi utilizzati per calcolare il valore dei parametri, quali il flusso di calore sensibile, la velocità u^* , la lunghezza di Monin Obukhov L , la velocità convettiva di scala w^* , le altezze di mescolamento, sia meccanica sia convettiva, che definiscono lo strato limite (PBL) nel quale diffondono gli inquinanti.

Il codice di dispersione AERMOD, infine, dopo aver integrato le caratteristiche dello strato di rimescolamento nella fase detta di "interfaccia meteorologica", calcola le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera assumendo particolari ipotesi. Nel caso di atmosfera stabile il codice suppone che l'inquinante diffonda nello spazio mantenendo una forma sia nella direzione orizzontale che verticale assimilabile ad una distribuzione gaussiana, mentre nel caso di atmosfera convettiva la forma adottata dal codice per diffondere il pennacchio il pennacchio riflette la natura non gaussiana della componente verticale della velocità del vento.

Gli output del modello sono restituiti sia in forma tabellare che grafico tramite curve di isoconcentrazione degli inquinanti. Per una comprensione immediata dei livelli di concentrazione prodotti e della loro relativa dispersione sul territorio, si riportano di seguito le curve di isoconcentrazione degli inquinanti simulati.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.2.3 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.2.3.1 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Analisi delle emissioni

Di seguito si analizzano le diverse attività cantieristiche correlate alle attività del caso, con lo scopo di individuare le principali sorgenti emissive in termini di particolato sottile, con la conseguente quantificazione dell'impatto, valutando l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria del territorio.

In riferimento all'obiettivo del presente capitolo, saranno analizzate unicamente quelle attività alle quali può essere attribuita un'emissione inquinante in atmosfera non trascurabile. Di seguito si stimeranno, pertanto, le emissioni correlate alle attività di cantiere individuate, valutandole secondo la seguente metodologia:

- Analisi dei diversi cantieri operativi con il fine di individuare quale sia l'Opera con maggiore produzione di polveri inquinanti;
- saranno analizzate nel dettaglio le singole tipologie di attività necessarie alla realizzazione delle opere di progetto;
- per ognuna di esse saranno valutati i fattori di emissione in atmosfera relativamente all'inquinante maggiormente indicativo durante tali attività di cantiere, quale le polveri sottili nella frazione PM₁₀;
- saranno poi applicati i fattori di emissione così calcolati allo scenario in esame, considerandone le corrispettive quantità di terre movimentate, il numero di mezzi di cantiere, ecc.;
- l'obiettivo finale di tale procedura sarà ottenere una emissione complessiva di inquinante valutabile mediante tabelle qualitative definite all'interno di Studi redatti dall'Ente ARPA Toscana, utili per effettuare le valutazioni normative del caso;
- si valuteranno, infine, gli eventuali interventi di mitigazione necessari.

Si evidenzia come la trattazione della materia, stante la tipologia di emissioni significative legate alla realizzazione del progetto in oggetto, verterà sul principale inquinante tipico delle attività esaminate: il particolato atmosferico, e nello specifico nella sua frazione sottile PM₁₀ (particolato atmosferico con diametro medio delle particelle <10 µm), sia derivante dall'utilizzo dei mezzi di cantiere (sorgente principale) sia dai mezzi pesanti correlati al traffico indotto sul territorio delle lavorazioni.

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza (sia in termini di tempo e durata delle attività che di posizione nello spazio) non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni se non in termini di un modello semplificato. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti. In questo paragrafo è descritto lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno dell'area di cantiere una o più attività fra quelle

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

indicate come impattanti, calcolando l'insieme delle sostanze emesse durante le lavorazioni. Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati inerenti sia la durata temporale del cantiere sia la quantità di materiali da movimentare. Una volta stimati i singoli ratei emissivi, si ottiene una stima dell'impatto complessivo del cantiere sulla zona.

Da un primo screening generale, si sono individuate quelle attività per le quali effettuare le analisi emissive del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comporta emissioni di inquinanti degni di nota.


In base alle attività previste dal progetto in esame, si sono individuate quindi le seguenti attività, principalmente responsabili di emissioni di particolato, per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- *Site Preparation*; Scotico delle aree di cantiere;
- *Unpaved Roads*; Transito mezzi di cantiere;
- *Bulldozing/Scraper*; Attività di escavazione;
- *Aggregate Handling*; Carico e scarico di materiali;
- *Industrial Wind Erosion*; erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive mostrate precedentemente si è fatto riferimento al documento EPA "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources*, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- *Chapter 13 – Miscellaneous Sources*:
 - *Site Preparation*: scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
 - *Unpaved Roads*: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - *Aggregate Handling*: movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
 - *Industrial Wind Erosion Industry*: erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-42 13.2.5);
- *Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining*
 - *Bulldozing/Scraper* (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3).

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{Eq.1})$$

dove:

- $Q(E)_i$: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A : indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

I calcoli numerici di dettaglio sono di seguito effettuati in relazione al cantiere operativo stimato con maggior impatto sul territorio e l'emissione complessiva si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

Site Preparation: scotico delle aree di cantiere

In questa sede, per preparazione delle aree di cantiere si intende la fase di rimozione dello strato superficiale del terreno al fine di rendere l'area maggiormente fruibile per le maestranze che dovranno poi procedere alla costruzione dell'opera progettata.

Tale operazione, solitamente individuata come scotico, può favorevolmente essere rappresentata dall'attività di "Scrapers removing topsoil" (EPA 42 – 13.2.3-1), per la quale è fornito il seguente fattore di emissione:

$$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT) (EPA, AP-42 13.2.3.1)}$$

Il sollevamento di particolato dalla attività di scotico è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1). Si considera che il 60% del particolato prodotto appartenga dimensionalmente alla frazione di PM_{10} .


Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per ripulire i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Questo parametro di attività è stato stimato nel seguente modo:

- Si è stimata una produttiva di scotico del mezzo impiegato pari a 50 m/h;
- La larghezza della benna del mezzo è stata assunta pari a 2 m.

Una volta ricavata l'area di terreno rimossa per ora di lavoro in base alle suddette ipotesi, si può ricavare il numero di chilometri percorsi in base alla estensione del cantiere in oggetto.

Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, si è assunto come pista di cantiere una tratta pari a circa 400 metri.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k(s/12)^a (W/3)^b \text{ (EPA, AP-42 13.2.2)}$$

dove:

- E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-miglio percorso (lb/VMT);
- k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;
- s: contenuto in silt del terreno, assunto pari al 5%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 20 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 30 ton ed una tara di 10 ton).


Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro percorso) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

In questo studio non si prende in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione (EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing):

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} * 0.75 * 0.45(kg / h)$$

dove:

- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 5%;
- M: umidità del terreno (%) assunta pari al 5%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere. Per la determinazione della emissione giornaliera media da attività di escavazione sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Capacità di carico della ipotetica coppia di mezzi pala meccanica/autocarro pari a 24 mc/h;
- Operatività oraria del mezzo pari a 30' su 60';
- Mezzi d'opera di potenza 70 kw e motorizzazione EURO V.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di stoccaggio è direttamente proporzionale alla velocità del vento (U) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame (M), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.4):

$$E = k(0,0016) \frac{(U / 2,2)^{1,3}}{(M / 2)^{1,4}}$$

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM₁₀ si assume k=0.35. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Considerando, infine, una condizione anemometrica "media", si stima il fattore di emissione di PM₁₀ pari a 0,0028 kg/tonnellata.

Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

Erosione delle aree di stoccaggio

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion"), queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. In questa sede si è scelto di seguire l'approccio delle "Linee Guida ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti". Tali linee guida considerano, per l'erosione del vento dai cumuli, l'effettiva emissione

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. Il rateo emissivo orario è calcolato con l'espressione:

$$E_i = EF_i * a * movh$$

- i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2,5}), nel nostro caso PM₁₀;
- EF_i = fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato (kg/m²);
- a = superficie dell'area movimentata in m²;
- $movh$ = numero di movimentazioni/ora, si assume che corrisponda al n. di mezzi/h, ossia che ciascun cumulo corrisponda ai volumi di capienza di ciascun camion che effettua il trasporto.

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti, a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità, inoltre, si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di:

- altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta) H in m;
- diametro della base D in m.

Si individua il fattore di emissione areale EF_i dell' i -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

Tabella 2.2 Fattori di emissione areali per ogni movimentazione

EF (kg/mq)	
Cumuli alti $H/D > 2$	
PM ₁₀	7,9 E-06
EF (kg/mq)	
Cumuli alti $H/D < 2$	
PM ₁₀	2,5 E-04

Nel caso in oggetto si assume $H/D < 2$ e si utilizza quindi un EF per il PM₁₀ pari a 0.00025 kg/mq.

Stima complessiva dei ratei emissivi

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimati i ratei emissivi riportati nella tabella seguente.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM₁₀, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 75%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 75% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.


Tabella 2.3: Emissioni di PM₁₀ derivanti dalle attività di cantiere

ATTIVITA'	EMISSIONE g/ora	PM ₁₀ Fase iniziale (g/h)	Fase corso d'opera (g/h)
1) Scotico delle aree di cantiere	43	43	-
2) Mezzi in transito su strade non pavimentate	45	-	45
3) Attività di escavazione	2	-	2
4) Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico	7	-	7
5) Erosione delle aree di stoccaggio	7	-	7
TOTALE:		43 g/h	62 g/h

Le emissioni complessive possono essere suddivise nelle due distinte fasi:

- Attività di preparazione delle attività, in cui la maggior attività responsabile di produzione di PM₁₀ è rappresentata dalle attività di scotico delle aree di cantiere (voce 1 in tabella);
- Attività costruttive vere e proprie, la cui attività maggiormente impattante è la voce 2 mostrata in tabella.

Le seguenti considerazioni si concentrano sulla fase maggiormente impattante, rappresentata dalle attività costruttive tal quali, che si stima possano produrre, nel caso di maggior impatto in cui tutte avvengono

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

in contemporanea, una quantità di PM₁₀ pari a circa 62 gr/ora.

Valutazione degli impatti

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM₁₀" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM₁₀, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Tabella 2.4: Soglie assolute di emissione del PM₁₀ (valori espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	< 100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
> 150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza ampiamente inferiore a 50 metri. Si evidenzia, inoltre, come il dato complessivo, pari a circa 62 gr/ora, sia molto inferiore del valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri di lunga durata. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità e potrebbe interessare quindi soltanto eventuali ricettori posti a ridosso delle aree di cantiere.

Oltre allo studio emissivo sopra riportato, sono state effettuate le simulazioni modellistiche con il modello di simulazione AERMOD, relativamente alle emissioni prodotte nelle aree di cantiere. Negli elaborati cod. da T00IA31AMBPL25-27A si riportano le curve di isoconcentrazione dell'inquinante PM₁₀, per il quale è stato applicato il modello.

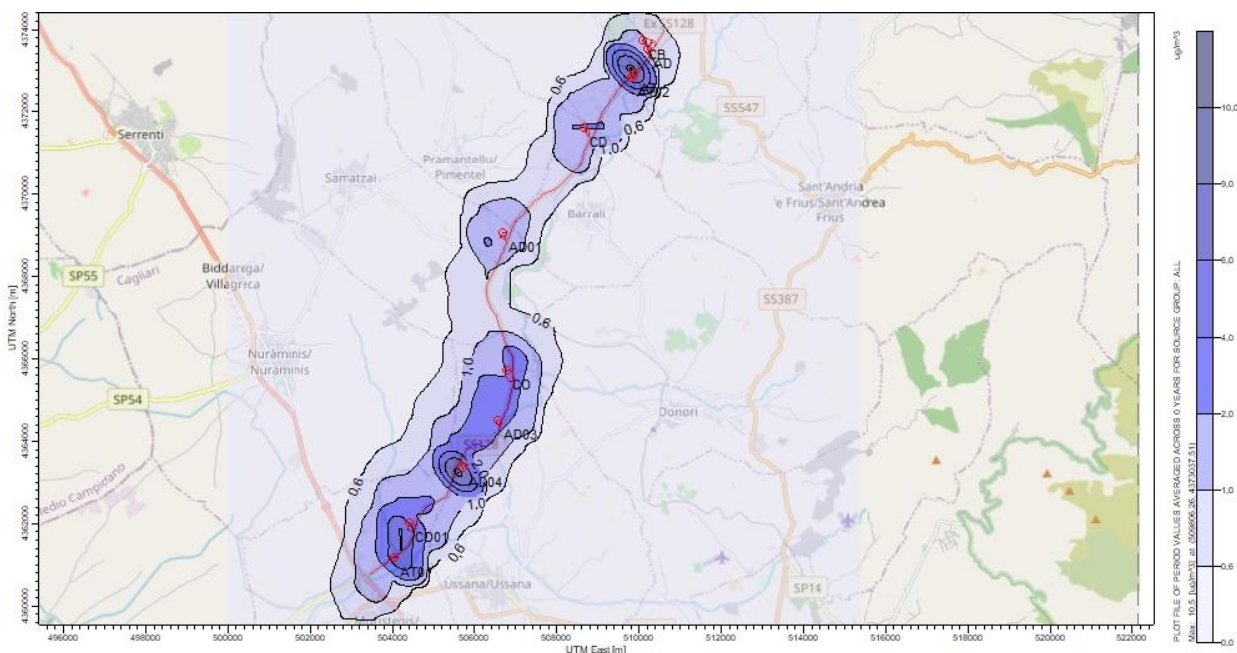


Figura 2-1 – Output del modello di simulazione della concentrazione di PM₁₀ nella fase di cantiere

Dalle concentrazioni restituite come output dal modello di simulazione, si evince come in nessun caso si presentino superamenti dei limiti normativi vigenti in materia di qualità dell'aria, dal momento che sono rari i ricettori residenziali posti nelle immediate vicinanze dei cantieri, in cui tuttavia si registrano concentrazioni mai superiori ai circa 11 µg/mc, ben al di sotto del limite normativo di 50 µg/mc come valore massimo giornaliero e 40 µg/mc come media annuale.


A valle delle analisi svolte, sia dal punto di vista delle emissioni che dal punto di vista delle concentrazioni, si può concludere l'analisi cantieristica affermando come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti relativamente alle indicazioni normative vigenti.

Al capitolo delle mitigazioni, tuttavia, nonostante i bassi livelli di impatto che sono stati stimati nello studio fin qui effettuato, si riportano delle indicazioni mirate a mitigare il più possibile le emissioni polverulente derivanti dalle attività cantieristiche in oggetto di studio.

2.2.3.2 Impatti in fase di esercizio

Analisi dei dati di input delle simulazioni

Per contestualizzare nel dettaglio la quota parte di concentrazioni inquinanti presenti sul territorio, e direttamente ascrivibili alle emissioni derivanti dal traffico veicolare dell'infrastruttura in esame, si sono ese-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

guita le simulazioni modellistiche del caso, andando a stimare, mediante il modello di simulazione AER-MOD, le concentrazioni prodotte dal traffico veicolare nello scenario ante-operam e successivamente nello scenario post-operam. È stato così possibile fare opportune valutazioni sia in riferimento ai livelli complessivi di concentrazioni degli inquinanti (e ai relativi confronti con i limiti normativi) sia valutando l'eventuale aumento delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in progetto.

Per l'analisi delle variazioni di emissioni inquinanti nel passaggio dallo scenario attuale allo scenario post-operam, si è in prima analisi valutato il parco veicolare transitante, sia per quanto riguarda la quantità sia per quel che riguarda la tipologia e relativo fattore di emissione. Per tale analisi è stata utilizzata la metodologia implementata nel software COPERT V, utile alla stima delle emissioni rilasciate dalle diverse tipologie di veicoli, anche in funzione base alla modalità di guida (velocità, stop&go, rallentamenti, traffico, ecc).

Si sono pertanto definite, attraverso i dati in possesso dell'ACI, le diverse percentuali del parco veicolare circolante nell'ambito territoriale di riferimento, suddividendolo rispetto alla normativa sulle emissioni allo scarico, sia per quanto riguarda i veicoli leggeri sia per i veicoli pesanti.

Per quanto concerne la definizione della composizione del parco veicolare allo stato attuale si è fatto riferimento ai dati ACI relativi all'anno 2020 nella macroarea relativa alla regione Sardegna. Partendo dalle informazioni desunte dalla documentazione elaborata dal settore Studi e Ricerche dell'ACI, si sono ottenute le tabelle seguenti, da cui si evince la suddivisione percentuale del parco circolante.

Tabella 2.5: Soglie Ripartizione Veicoli Leggeri e Pesanti (Anno 2020) – Fonte ACI

DATI REGIONE SARDEGNA 2020 (Fonte ACI)									
		EURO STANDARD							%
		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	
BENZINA	LEGGERI fino a 1400	6,2%	1,4%	5,6%	6,3%	11,2%	4,6%	7,3%	42,6%
	LEGGERI 1401 - 2000	1,1%	0,5%	1,0%	0,7%	1,0%	0,3%	0,3%	4,7%
	LEGGERI oltre 2000	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,4%
	PESANTI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
GASOLIO	LEGGERI fino a 1400	0,2%	0,0%	0,0%	1,4%	6,4%	2,4%	0,8%	11,3%
	LEGGERI 1401 - 2000	0,7%	0,3%	1,4%	5,3%	8,7%	6,8%	8,0%	31,1%
	LEGGERI oltre 2000	0,5%	0,3%	0,9%	1,2%	1,1%	0,6%	0,5%	5,0%
	PESANTI	0,9%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	1,8%
IBRIDO-GAS	LEGGERI fino a 1400	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	0,4%	2,3%
	LEGGERI 1401 - 2000	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,4%	0,6%
	LEGGERI oltre 2000	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
	PESANTI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
%		9,7%	2,6%	9,2%	15,1%	29,7%	15,9%	17,9%	100%

Relativamente alla composizione del parco circolante considerato nello scenario di riferimento, si è proceduto alla stima delle emissioni medio per i principali inquinanti.

In base alle percentuali mostrate rappresentative del parco veicolare interessato dallo studio del caso, si sono quindi stimati i fattori di emissione per i principali inquinanti derivanti dal traffico veicolare, riportati nella seguente tabella:


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tabella 2.6: Fattori di Emissione dei diversi inquinanti

Inquinante	F.E. grammi / (veicolo*km)	
	Leggeri	Pesanti
PM ₁₀	0,017	0,136
PM _{2,5}	0,020	0,294
NO _x	0,43	6,887
CO ₂	95	430

Per quanto riguarda lo scenario futuro, si sono considerati invariati i fattori di emissioni, evitando pertanto, in via cautelativa, di tenere conto della diminuzione delle emissioni inquinanti derivati dal futuro inserimento nel parco veicolare attuale di automobili elettriche, ibride o perlomeno con emissioni inquinanti di maggiore efficienza.

Pertanto, in via cautelativa, il fattore di emissione unitario per ogni singolo veicolo, sia leggero che pesante, non è stato modificato nel passaggio dallo studio dello scenario attuale a quello di progetto.

Nello studio dello scenario di progetto, oltre alla nuova infrastruttura, si è tenuto conto del traffico veicolare nella tratta considerata stimati per l'anno 2037 di cui si riporta nella seguente tabella uno schema:

Tabella 2.7 Dati di traffico lungo l'infrastruttura, scenario attuale e scenario futuro

TRAFFICO				
Scenario attuale		Scenario 2037		Incremento
veic/gg	% pesanti	veic/gg	% pesanti	
52.924	1,8%	62.509	2%	+ 9.585

Lo scenario futuro analizzato si riferisce all'anno 2037. Stimare oggi le emissioni degli autoveicoli che caratterizzeranno uno scenario ancora più distante dall'attuale, non sarebbe di facile determinazione, ma tuttavia a tal proposito, si può affermare come sicuramente si utilizzeranno motori molto più efficienti rispetto ad oggi ed avverrà un rinnovamento del parco veicolare circolante che porterà ad una riduzione dei fattori di emissione e delle relative concentrazioni degli inquinanti rilasciate sul territorio. Pertanto, uno scenario di riferimento superiore a quello dell'anno 2037 sarebbe caratterizzato sicuramente da fattori di emissioni meno inquinanti dello scenario studiato: si ritiene pertanto cautelativa la scelta di analiz-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

zare nel dettaglio lo scenario futuro 2037, in cui si prevede un aumento del traffico veicolare, ma si lasciano invariati i fattori di emissione che caratterizzano il parco macchine attualmente presente.

Nel seguente paragrafo si analizzano i risultati ottenuti dalle simulazioni, sia nello scenario attuale che futuro, facendo sia un raffronto tra i due scenari che analizzandoli separatamente in relazione alla normativa vigente.

Analisi dei dati di output delle simulazioni

Le simulazioni modellistiche hanno riguardato i principali inquinanti correlati al traffico veicolare, vale a dire le polveri sottili, nelle frazioni PM_{10} e $PM_{2,5}$, ed il biossido di azoto NO_2 , che sono stati studiati nello scenario futuro riferito all'anno 2037.

Le curve di isoconcentrazione di tali inquinanti sono osservabili negli elaborati grafici definiti dai codici da T00IA31AMBPL02-03A, T00IA31AMBPL13-15A, T00IA31AMBPL19-21A per lo scenario ante operam e dai codici da T00IA31AMBPL04-06A, T00IA31AMBPL16-18A, T00IA31AMBPL22-24A per lo scenario post operam.

Analizzando in prima battuta le variazioni di concentrazione degli inquinanti che si verificano nel passaggio dallo scenario attuale a quello di progetto, si osserva un lieve incremento di tali valori, che si mantengono tuttavia mediamente sugli stessi ordini di grandezza.

Dalle simulazioni modellistiche si osserva che le concentrazioni inquinanti ascrivibili al traffico veicolare circolante sull'infrastruttura di progetto risultano essere nettamente inferiori delle concentrazioni complessive che caratterizzano il territorio. Infatti, rispetto ai $20,9 \mu\text{g}/\text{mc}$ che rappresentano il fondo ambientale di PM_{10} , ed ai $4,8 \mu\text{g}/\text{mc}$ che rappresentano il fondo ambientale di NO_2 , le concentrazioni massime restituite dal modello per i due inquinanti simulati risultano esserne una piccola percentuale. Si specifica che la centralina di monitoraggio CENNM1 gestita da ARPA Sardegna ed utilizzata per effettuare il calcolo del fondo ambientale del territorio attraversato dall'infrastruttura in esame, non misura le $PM_{2,5}$. Per questo motivo non è possibile effettuare il confronto tra la concentrazione misurata e quella calcolata dal modello per tale inquinante. Tuttavia, come si può osservare dalla tabella seguente, le concentrazioni di $PM_{2,5}$ emesse dall'infrastruttura, si mantengono su valori bassi ed inferiori alla normativa vigente. Inoltre, dato che le principali sorgenti di tale inquinante sono di natura antropica (industrie, riscaldamento e processi di combustione) ed il territorio è prettamente di tipo rurale, si può dedurre che le concentrazioni di fondo di $PM_{2,5}$ sono molto basse e principalmente riconducibili all'infrastruttura in esame. Le concentrazioni prodotte dall'infrastruttura, infatti, come si evince dalle immagini delle curve di isoconcentrazione, diminuiscono allontanandosi dal tracciato sino a raggiungere il valore medio dell'unità non oltre un chilometro di distanza dall'infrastruttura. Nella tabella seguente si riportano i valori massimi ottenuti attraverso le simulazioni. Si specifica che tali concentrazioni massime stimate dal software si registrano lungo l'asse stradale.


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tabella 2.8 – Concentrazioni massime stimate attraverso le simulazioni.

Inquinante	Concentrazione massima Output del modello Scenario attuale	Concentrazione massima Output del modello Scenario progetto 2037
Polveri sottili PM ₁₀	18,3 µg/mc	22,1 µg/mc
Polveri sottili PM _{2,5}	14,8 µg/mc	20,6 µg/mc
Biossido di Azoto NO ₂	24,5 µg/mc	29,6 µg/mc

Per stimare l'impatto causato dall'opera sui ricettori, è possibile considerare la concentrazione più alta stimata dal software sui ricettori. Quello in cui si registra la concentrazione più alta è un ricettore residenziale di due piani fuori terra localizzato a circa 51 metri dall'asse stradale.

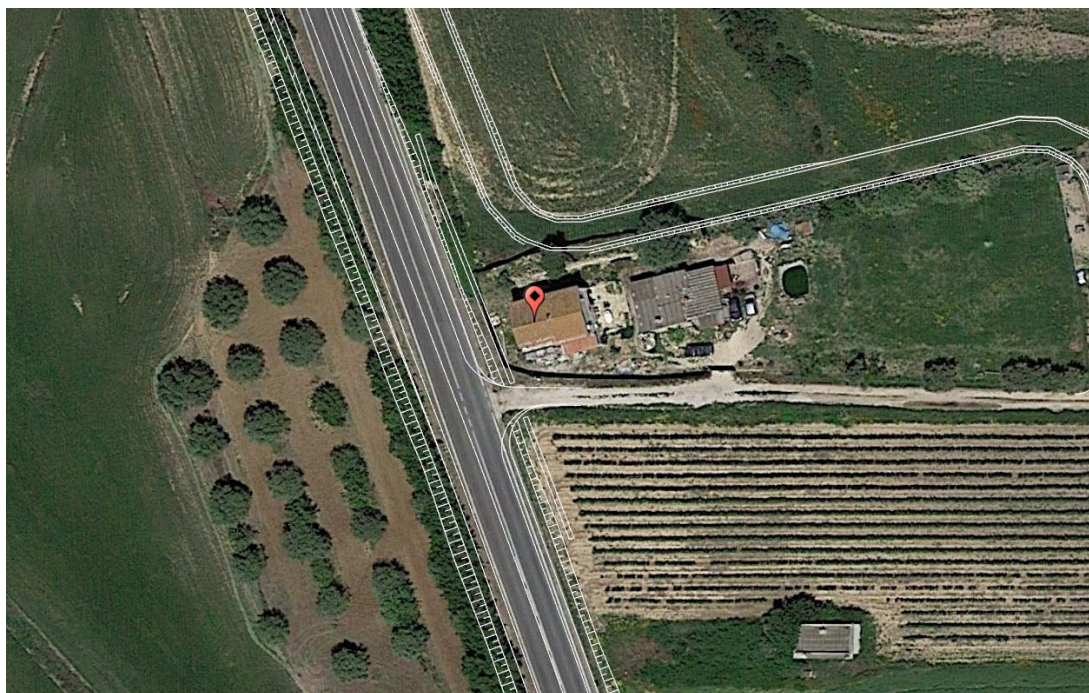


Figura 2-2 – Ricettore residenziale in cui il software stima la concentrazione più alta.

Nella tabella seguente vengono sommate le concentrazioni massime prodotte dall'infrastruttura ottenute sul ricettore più critico alle concentrazioni di fondo che caratterizzano il territorio. Si evince come tale valore sia nettamente inferiore ai limiti normativi vigenti per tutti gli inquinanti analizzati.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tabella 2.9 Confronto tra le concentrazioni massime sul ricettore critico ed i limiti normativi vigenti


Inquinante	Concentrazione massima sul ricettore critico	Conc. sul ricettore + Conc. di fondo ambientale	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)	Compatibilità ambientale
Polveri sottili PM₁₀	16,6 µg/mc	37,5 µg/mc	40 µg/mc	SI
Polveri sottili PM_{2,5}	15,1 µg/mc	-	25 µg/mc	SI
Biossido di Azoto NO₂	23,3 µg/mc	28,1 µg/mc	40 µg/mc	SI

Come si evince dai valori riportati nella precedente tabella, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam sul ricettore più critico in cui si stima il valore più alto, si attestano su valori nettamente inferiori ai limiti normativi vigenti (D.Lgs. 155/2010), sia per quanto riguarda le polveri sottili, nelle frazioni PM₁₀ e PM_{2,5}, che per quanto riguarda il Biossido di Azoto.

Analizzando le concentrazioni medie prodotte dall'Opera e stimate dal modello di simulazione, sia nello scenario attuale che nello scenario futuro nell'anno 2037, si ottengono le seguenti concentrazioni medie dello scenario post operam del territorio:

Tabella 2.10 Concentrazioni medie nello scenario Ante Operam e Post Operam (Output modello di simulazione)

Inquinante	Concentrazione di fondo ambientale	Concentrazione Media Output del modello Scenario attuale	Concentrazione Media Output del modello Scenario progetto 2037
Polveri sottili PM₁₀	20,9 µg/mc	6 µg/mc	7 µg/mc
Polveri sottili PM_{2,5}	-	2 µg/mc	3 µg/mc

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Inquinante	Concentrazione di fondo ambientale	Concentrazione Media Output del modello Scenario attuale	Concentrazione Media Output del modello Scenario progetto 2037
Biossido di Azoto NO ₂	4,8 µg/mc	7 µg/mc	8 µg/mc

Nella tabella seguente si riporta la somma delle concentrazioni medie prodotte dall'infrastruttura di progetto alle concentrazioni di fondo che caratterizzano il territorio. Si evince come tale valore sia nettamente inferiore ai limiti normativi vigenti per tutti gli inquinanti analizzati.

Tabella 2.11 Confronto tra le concentrazioni medie ed i limiti normativi vigenti

Inquinante	Conc. di progetto + Conc. di fondo ambientale	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)	Compatibilità ambientale
Polveri sottili PM ₁₀	28 µg/mc	40 µg/mc	SI
Polveri sottili PM _{2.5}	-	25 µg/mc	SI
Biossido di Azoto NO ₂	13 µg/mc	40 µg/mc	SI

A valle delle analisi svolte, si può pertanto concludere come l'Opera in oggetto di studio risulti pienamente compatibile con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Considerazioni sul Clima – Emissioni di CO₂

Nel presente paragrafo si analizzano i potenziali impatti che l'infrastruttura in oggetto di studio potrebbe recare all'ambiente su macroscale, in particolare sulla componente definita "Clima", mediante produzione di gas clima-alteranti come la CO₂, gas tra i principali responsabili dell'innalzamento delle temperature medie globali.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nella seguente tabella si riporta il Fattore di Emissione stimato durante l'analisi emissiva, per i veicoli leggeri e pesanti che percorreranno l'infrastruttura nello scenario Post-Operam:

Tabella 2.12: Fattore di Emissione dell'inquinante CO₂

Inquinante	F.E. grammi / (veicolo*km)	
	Leggeri	Pesanti
CO ₂	95	430

Unendo questi dati con i valori dei flussi di traffico di progetto si possono stimare le emissioni complessive dell'Opera su base annua, come mostrato nella seguente tabella. Il traffico medio è stato stimato pari approssimativamente a 61.000 veicoli leggeri e 1.200 veicoli pesanti al giorno.

Moltiplicando quindi i fattori di emissione di CO₂ dei singoli veicoli per la quantità di veicoli medi stimati per lo scenario di riferimento "anno 2037" lungo la tratta di progetto, si ottengono le emissioni complessive di CO₂ rilasciate dall'infrastruttura nell'ambiente. Nella seguente tabella si riportano i risultati di tale calcolo:

Tabella 2.13: Emissioni giornaliere di CO₂ lungo tutta la tratta

Inquinante	Emissioni/giorno	
	Leggeri	Pesanti
CO ₂	87.284 kg	8.108 kg

Moltiplicando quindi i fattori di emissione dei singoli veicoli (sia leggeri che pesanti) per il numero di veicoli giornalieri che percorrono la tratta in esame e per la lunghezza della tratta stessa, pari a circa 15 km, si ottengono le emissioni di CO₂ complessive che ogni giorno verranno rilasciate nell'atmosfera


Moltiplicando tale dato per 365 si ottiene infine il valore di CO₂ rilasciato annualmente dall'infrastruttura di progetto, come mostrato nella seguente tabella:

Tabella 2.14: Emissioni di CO₂ rilasciate annualmente dal traffico veicolare circolante sulla nuova infrastruttura

INQUINANTE	EMISSIONI SU BASE ANNUA (TONNELLATE)
CO ₂	34.818

Per comprendere il significato di una tale emissione di CO₂ e capire quindi il contributo che tali emissioni di anidride carbonica avranno sul clima ed eventualmente sui cambiamenti climatici correlati alle emissioni di gas serra, si devono evidenziare i seguenti due aspetti:

1. da un lato è necessario comprendere il significato del quantitativo di CO₂ emesso, che risulta

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

essere molto piccolo in relazione alle emissioni complessive che uno Stato industrializzato produce;

- dall'altro, si mette in evidenza come le emissioni rilasciate dall'Opera in oggetto di studio siano tuttavia sostitutive di emissioni di CO₂ altrimenti rilasciate, nel caso in cui l'Opera non venisse costruita, in ambiti territoriali limitrofi.

Per quanto riguarda il primo punto, si riportano nella seguente figura i quantitativi annuali di CO₂ rilasciati da alcuni Stati industrializzati, tra cui si evince il quantitativo rilasciato dall'Italia, che risulta pari a circa 355 milioni di tonnellate annue:

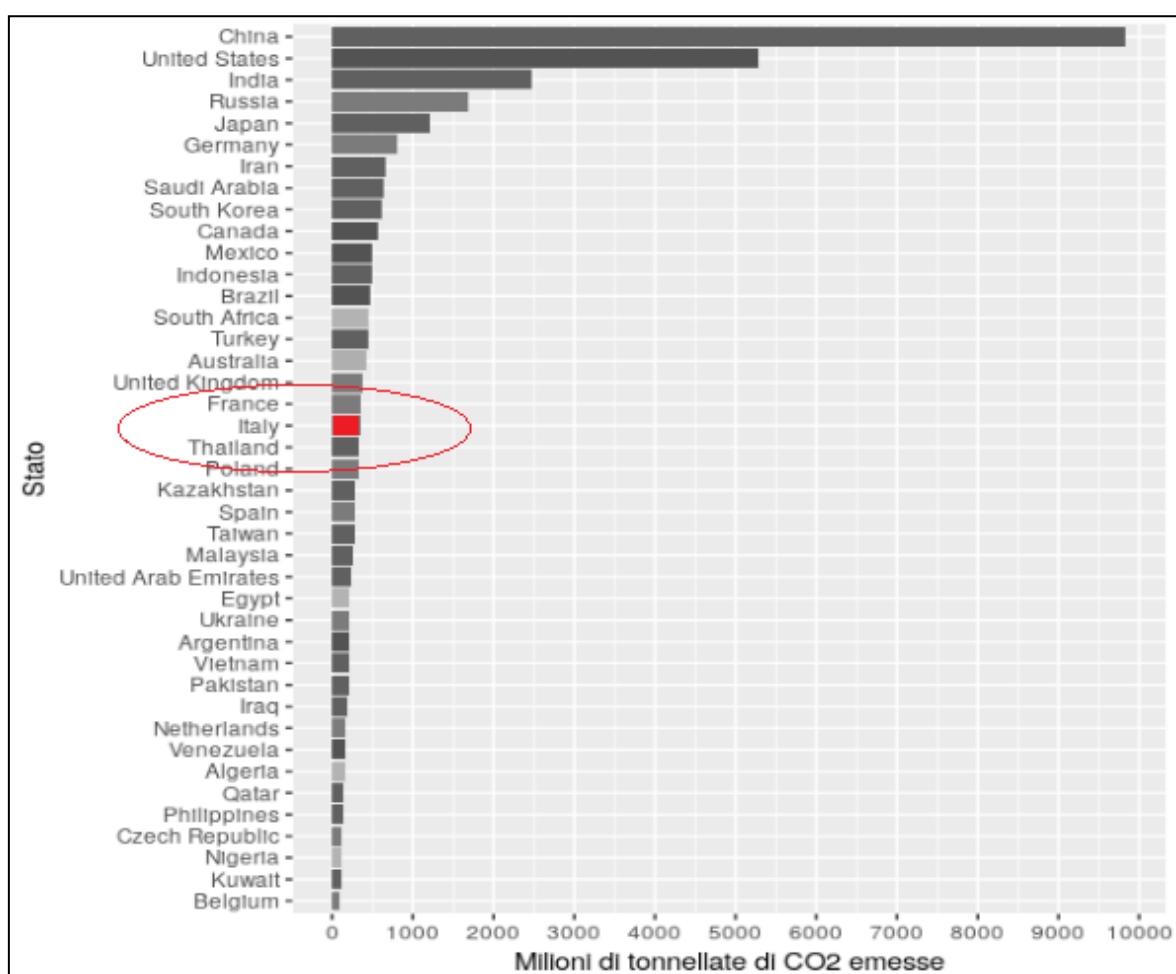


Figura 2-3 – Emissioni annuali di CO₂ (fonte: University of Oxford, 2017)

Dall'analisi dei valori mostrati emerge come i quantitativi di CO₂ rilasciati annualmente dall'Opera in esame, pari a circa 34.000 tonnellate annue, siano di un ordine di grandezza molto inferiore rispetto alle emissioni complessive annuali nazionali, che si attestano a circa 350 milioni di tonnellate annue. Le emissioni dell'Opera, pertanto, saranno pari a circa lo 0,01% delle emissioni complessive nazionali e derivano, come accennato nel secondo punto sopraindicato, in maniera diretta dal traffico veicolare circolante sulla

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

infrastruttura di progetto. Tali emissioni, pertanto, sono in realtà rappresentative di un traffico veicolare che, in caso di non realizzazione dell'Opera, sarebbe in ogni caso presente sul territorio, rilasciando i relativi inquinanti del caso in altre zone attualmente rappresentate da strade locali.

A valle delle considerazioni effettuate, quindi, è lecito considerare le emissioni del gas climalterante CO₂ non come un'aggiunta alle emissioni nazionali ma piuttosto come una diversa localizzazione di emissioni già esistenti. Tale diversa localizzazione emissiva, pertanto, non incide in modo diretto sull'effetto complessivo di rilascio di gas climalteranti che agiscono, per loro natura, su macroscala.

Dalle considerazioni fin qui effettuate, si può pertanto concludere come le emissioni di CO₂ correlate alla realizzazione dell'Opera non risultano tali da produrre alterazioni sulla componente Clima.

2.2.4 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.2.4.1 MISURE PER LA FASE DI CANTIERE

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, vengono comunque riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione.

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta durante le operazioni di cantierizzazione.


Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati nelle lavorazioni, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollavamento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno.

In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere. Questo intervento dovrà essere effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero di mezzi circolanti nell'ora sulle piste. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato; nel caso in esame si consiglia di effettuare la bagnatura dell'intera area di cantiere (100% della superficie) con una frequenza giornaliera pari ad 1 nei mesi compresi tra ottobre e maggio, e pari a 2 nei mesi tra giugno e settembre. Si consiglia ovviamente di adattare tali indicazioni in base alla variabilità delle precipitazioni che si andranno a verificare durante i periodi di lavorazione;
- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere;
- si dovrà infine prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

2.2.4.2 MISURE PER LA FASE DI ESERCIZIO

Non si prevedono misure di prevenzione e mitigazione in fase di esercizio.

2.2.5 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE POST MITIGAZIONE


Il potenziamento della S.S. 128 sulla componente Aria e Clima, in fase di cantiere, non si configura come un'interferenza significativa, grazie agli interventi di mitigazione, tra cui la bagnatura del terreno che permette di ridurre notevolmente il sollevamento delle polveri prodotto dall'utilizzo dei macchinari.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'interferenza sulla qualità dell'aria dell'opera in esame può ritenersi trascurabile per il territorio in esame. Infatti, dall'analisi svolta, sono stati ottenuti risultati che rientrano nei limiti normativi.

2.3 AMBIENTE IDRICO

2.3.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

Per l'intervento in progetto i potenziali fattori di impatto possono essere rappresentati da eventuali localizzati sbarramenti dei flussi idrici, possibile disturbo del deflusso sotterraneo della falda e potenziale interferenza della qualità falda. I fattori causali di tali impatti quali-quantitativi, sia in fase di cantiere che di esercizio, sono schematizzati nella sottostante tabella.


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Azioni di Progetto / Fattori causali – Impatti potenziali sulle Acque			
Fattori Causali	Impatti potenziali	Fase cantiere	Fase esercizio
AC.3 Lavorazioni di cantiere Compattazione dei terreni legata alle lavorazioni	IDR.1 - Possibile riduzione della permeabilità dei terreni	X	-
AC.3 Lavorazioni di cantiere Sversamenti accidentali fluidi inquinanti	IDR.2 - Alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee	X	-
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere Impermeabilizzazione di settori di terreno legata alla presenza di aree di cantiere	IDR.3 - Alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di dilavamento	X	
AC.3 Lavorazioni di cantiere Presenza di strutture in area golenale	IDR.4 - Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali	X	
AC.3 Lavorazioni di cantiere Presenza di strutture in area golenale	IDR.5 - Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali	-	X
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale Presenza del corpo stradale e opere accessorie	IDR.6 - Alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili (conseguente riduzione percentuale della possibile infiltrazione nel sottosuolo delle acque di precipitazione e di conseguenza locale incremento dei deflussi superficiali)	-	X
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma Presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali sulla piattaforma stradale	IDR.7 - Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali)	-	X

Per la fase di costruzione, gli impatti sono riconducibili essenzialmente all'approntamento delle aree e piste di cantiere, alle fasi di scotico di terreno vegetale, direttamente alle lavorazioni di cantiere previste (scavi, riporti, stoccaggi di materiali inquinanti etc.) e al volume di traffico legato ai mezzi di cantiere.

Durante la fase di esercizio sono attribuibili alla presenza fisica del nuovo corpo stradale e alla gestione delle acque di piattaforma.

Nei paragrafi che seguono vengono descritti più in dettaglio i rapporti tra le azioni di progetto ed il Fattore Acqua, sia nella fase di cantierizzazione che nella fase di esercizio.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.3.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.3.2.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti sull'ambiente idrico in fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Possibile riduzione della permeabilità dei terreni: la compattazione dei terreni induce alla diminuzione del volume dei vuoti intergranulari del terreno e conseguente diminuzione delle caratteristiche di permeabilità.
- Alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali: le attività del cantiere possono produrre sversamento nei corpi idrici superficiali delle seguenti sostanze inquinanti (solidi sospesi-oli e idrocarburi-cemento e derivati-altre sostanze chimiche). Il possibile sversamento di oli e idrocarburi interessa le aree di cantiere nelle quali sono previste attività di deposito oli e carburanti, rifornimento mezzi e serbatoi di deposito, manutenzione mezzi.
- Possibile incremento delle acque di ruscellamento: le azioni di eventuale impermeabilizzazione di settori di terreno possono dar luogo a locali incrementi delle acque superficiali.
- Alterazione quali-quantitativa delle acque sotterranee: come per le acque superficiali, i possibili sversamenti che si possono verificare durante le fasi di cantiere ed esercizio dell'opera, se non circoscritte e canalizzate in sistemi di raccolta, possono determinare il peggioramento delle caratteristiche qualitative delle acque di falda.
- Alterazione della regolarità del deflusso superficiale delle acque di dilavamento: la presenza di aree di cantiere su aree esposte al dilavamento delle acque superficiali, che si manifestano in occasione degli eventi pluviometrici, possono determinare la locale modifica delle caratteristiche di deflusso delle medesime.
- Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali: la presenza di cantiere per la realizzazione di tombini nell'area golenale può determinare la modifica locale delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua in occasione degli eventi di piena. Deve essere posta particolare attenzione soprattutto nella zona limitrota alla delimitazione PAI nel Comune di Monastir dove si segnala un'area a pericolosità bassa da inondazione a poche centinaia di metri dal tracciato stradale della SS 128.

2.3.2.2 Impatti in fase di esercizio

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

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

Gli impatti sull'ambiente idrico in fase di esercizio sono riconducibili a:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Alterazione della regolarità del deflusso dei corsi d'acqua superficiali: la presenza di tombini in area golenale può modificare le condizioni di deflusso in occasione degli eventi di piena.
- Alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili: la presenza del corpo stradale e opere accessorie riduce una piccola percentuale della possibile infiltrazione nel sottosuolo delle acque di precipitazione e di conseguenza incrementa localmente i deflussi superficiali.
- Alterazione qualitativa delle acque superficiali e sotterranee (per la presenza di inquinanti sul manto stradale e sversamenti accidentali): gli elementi inquinanti che si diffondono sul manto stradale possono essere diffusi sulle acque superficiali e sotterranee in occasione di eventi pluviometrici. Durante l'esercizio dell'opera le acque di piattaforma, se non circoscritte e canalizzate in sistemi di raccolta, possono determinare l'incremento delle circolazioni superficiali a cui si può aggiungere il peggioramento delle caratteristiche qualitative.

2.3.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.3.3.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

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


Come detto, le interferenze potenziali sulla componente riguardano l'eventuale alterazione delle qualità fisico - chimiche - batteriologiche delle acque superficiali e sotterranee. Tali problematiche sono associate, in genere, ad una non corretta gestione del cantiere e delle acque utilizzate o all'accidentale sversamento sul suolo di sostanze inquinanti.

Per l'intera durata dei lavori dovranno essere adottate tutte le precauzioni e messi in atto gli interventi necessari ad assicurare la tutela dall'inquinamento da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere delle acque superficiali e sotterranee (come p.e. i getti di calcestruzzo in prossimità di falde idriche sotterranee per rispettare le quali sarà necessario intubare ed isolare il cavo) nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale.

Inoltre, sarà garantita la funzionalità di tutti i corsi d'acqua interessati dai lavori al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori in oggetto.

Sarà inoltre garantita la funzionalità degli argini esistenti, anche in situazioni transitorie, sia per quanto riguarda le caratteristiche di impermeabilità che per quanto attiene alla quota di sommità arginale che dovrà rimanere sempre la medesima.

Saranno inoltre adottate le seguenti azioni di prevenzione:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- nel corso dei lavori saranno attuate tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravi di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati; l'alveo non sarà occupato da materiali né eterogenei né di cantiere;
- nella realizzazione e nell'esercizio delle opere viarie si terrà conto dell'osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di acque pubbliche e l'eventuale parere ed autorizzazione di altre Autorità ed Enti interessati;

In particolare, i serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto sarà comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

2.3.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio


La gestione delle acque di prima pioggia è una delle componenti fondamentali della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli pesanti, composti organici e inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori nel corso di rapidi transitori. Esse necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici.

Allo scopo di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessanti la sede viaria durante la fase di esercizio, si prevede un sistema di drenaggio a gravità in grado di convogliare, con un margine di sicurezza adeguato, le precipitazioni intense verso i recapiti finali.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche di piattaforma è verificato sulla base della precipitazione di progetto e con gli obiettivi di:

- limitare i tiranti idrici sulle pavimentazioni a valori compatibili con la loro transitabilità;
- garantire margini di capacità per evitare rigurgiti delle canalizzazioni che possano dare luogo ad allagamenti localizzati;
- garantire, ove necessario e/o richiesto, una linea idraulica chiusa sino al punto di controllo prima dello scarico nella rete idrografica naturale.

Le principali sostanze inquinanti legate al traffico derivano dall'abrasione del manto stradale, del consumo delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da perdite di merci trasportate, da immondizie e materiali di varia natura gettati sul manto stradale e trasportate, in occasione degli eventi meteorici, in sospensione o soluzione direttamente al recapito finale. Rientra nella problematica anche lo sversamento accidentale di liquidi pericolosi e inquinanti (oli e idrocarburi) a seguito di incidenti che coinvolgano mezzi di trasporto in cisterna di tali sostanze (onda nera).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

La caratterizzazione dei carichi inquinanti presenti nelle acque di drenaggio della piattaforma stradale e la particolare geometria del sistema che caratterizza il sistema di trasporto, con brevi tratti di lunghezza e ridotti tempi di contatto, consentono di trascurare l'aliquota delle sostanze disciolte e di correlare i carichi inquinanti alla sola matrice degli inquinanti sospesi (inquinamento in adesione alla fase solida). A presidio degli scarichi delle acque di drenaggio della piattaforma, risulta pertanto efficace un manufatto di sedimentazione in linea, capace di abbattere oltre il 70-80% degli inquinanti, e di disoleazione che separa oli e idrocarburi.

Il progetto prevede il trattamento delle acque di prima pioggia lungo tutto il tracciato della viabilità principale. L'acqua raccolta dai collettori che corrono sotto la piattaforma stradale è convogliata agli impianti di trattamento collocati in adiacenza alla strada e in prossimità di un ricettore finale adeguato.

Ciascun impianto previsto è preposto al trattamento dell'acqua proveniente da un tratto di piattaforma stradale di lunghezza variabile, e la distanza tra due impianti deve essere sufficientemente grande da limitare il numero di impianti e sufficientemente ridotta da consentire il trattamento di tutta l'acqua di prima pioggia.


Per ciascun impianto, è stato individuato lungo il tracciato stradale un ricettore direttamente collegato con il reticolo idrografico naturale. In particolare, si è scelto di limitare sempre la velocità in uscita dagli impianti a valori massimi intorno a 4-5 m/s in modo che, inserito l'opportuno rivestimento, anche durante gli eventi meteorici più intensi, la portata concentrata aggiuntiva proveniente dallo scarico degli impianti non provochi fenomeni di instabilità o erosione.

La scelta della tipologia di rivestimento è in funzione delle dimensioni del fosso in cui avviene lo scarico dell'effluente e delle portate in uscita dall'impianto di trattamento.

2.3.3.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali sia sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti azioni di mitigazione specifiche:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative all'ampliamento delle opere d'arte esistenti ed in modo particolare delle opere provvisorie come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico - quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, etc.) - o chimico (cementi, idrocarburi e olii provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, etc.) saranno trattati con impianti di disoleatura e decantazione.
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale previo trattamento di disoleatura.
- acque di officina: che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni, dovranno essere sottoposti ad un ciclo di

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

disoleazione prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.

- acque di lavaggio betoniere: provenienti dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton che contengono una forte componente di materiale solido che dovrà essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale. Di solito la componente solida ha una granulometria che non ne consente il trattamento nei normali impianti di disidratazione (nastropresse o filtropresse): dovrà essere quindi previsto il convogliamento dei residui ad un letto di essiccamento e successivamente smaltiti come rifiuti speciali a discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi dovrà essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

L'impianto dovrà garantire:

- lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dal D.Lgs. 152/06;
- la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata;
- la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.


Occorrerà inoltre garantire:

- l'impermeabilizzazione delle aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri che dovranno inoltre essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;
- per quanto riguarda i getti in calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee di maggior interesse occorrerà attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

2.3.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Le acque defluenti attraverso il reticolo idrografico superficiale e intercettate dal corpo stradale, in assenza di ponti o viadotti sono trasferite da monte a valle mediante tombini, che consentono di mantenere la continuità delle vie d'acqua e intercettano l'acqua raccolta dai fossi di guardia. I tombini devono essere opportunamente dimensionati sia dal punto di vista idraulico che strutturale.

Inoltre, nelle zone di imbocco e sbocco e lungo la transizione tra la via d'acqua naturale e il tombino, devono essere previsti opportuni manufatti di protezione nei confronti di fenomeni erosivi e pozzetti di confluenza tra i fossi di guardia e il tombino.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Infine, devono essere garantiti adeguati ricoprimenti minimi rispetto alla livelletta stradale, eventualmente prevedendo pozzetti di salto all'imbocco e riprofilatura del terreno all'imbocco e allo sbocco.

Sulla piattaforma stradale il sistema di drenaggio è suddiviso in tre parti fondamentali:

- Elementi di raccolta: costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici, le cunette triangolari, le canalette con griglia e le caditoie con griglia.
- Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi di convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi rivestiti e non) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.
- Elementi di trattamento: realizzazione di appositi bacini per il trattamento e depurazione delle acque di piattaforma.
- Elementi di recapito: sono individuati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente, in funzione della vulnerabilità, a seguito di studi specialistici per le acque sotterranee e superficiali.

2.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

2.4.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

Nei paragrafi che seguono vengono descritti più in dettaglio i rapporti tra le azioni di progetto ed il Fattore Suolo, che si esprimono esclusivamente nella fase di cantierizzazione. Si anticipa che nella fase di esercizio dell'opera stradale non si prevedono impatti nei confronti del medesimo Fattore.

Nella tabella che segue si sintetizzano i fattori causali legati alle azioni di progetto, gli impatti potenziali e la relativa fase in cui possono essere previsti.

Azioni di Progetto / Fattori causali – Impatti potenziali sul Suolo e sottosuolo			
Fattori Causali	Impatti potenziali	Fase cantiere	Fase esercizio
AC.1 - Approntamento aree e piste di cantiere	SUO.1 - Alterazione qualitativa dei suoli	x	-
AC.2 - Scotico terreno vegetale	SUO.2 - Possibile incremento dell'erosione	x	-
AC.3 - Lavorazioni di cantiere	SUO.3 - Alterazione qualitativa dei suoli	x	
AF.1 Opere di attraversamento corsi d'acqua	SUO.4 - Possibile incremento dell'erosione torrentizia	-	x
AO.2 - Gestione delle acque di piattaforma	SUO.5 - Alterazione qualitativa dei suoli	-	X

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.4.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.4.2.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti relativi al suolo e sottosuolo, determinati dall'attività di cantiere, si riferiscono essenzialmente alla necessità di tutela dall'inquinamento e alla stabilità dei siti, come di seguito indicati.

Alterazione qualitativa dei suoli

Per quel che riguarda la possibile alterazione qualitativa dei suoli in fase di cantiere che, come schematizzato in tabella, può essere legata alle fasi di approntamento aree e piste di cantiere e alle diverse lavorazioni di cantiere e alla gestione delle acque.

Nella fase di esercizio, una volta terminati i lavori di realizzazione, la possibile alterazione dei suoli è legata essenzialmente alla gestione delle acque di piattaforma.

Possibile incremento dell'erosione

Un altro aspetto da tenere sotto controllo nel corso della fase di cantiere è il possibile incremento dell'erosione dei luoghi a seguito delle parziali modifiche dei settori a seguito di denudazioni e/o scavi, necessari per la costruzione, che possono comportare variazioni del potere erosivo da parte delle acque di dilavamento.

2.4.2.2 Impatti in fase di esercizio

Possibile incremento dell'erosione torrentizia


La presenza dell'opera nell'ambito dell'area golenale può modificare le caratteristiche di deflusso del corso d'acqua incrementandone la capacità erosiva.

2.4.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.4.3.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Qui di seguito si descrivono gli accorgimenti che saranno adottati nel corso delle diverse lavorazioni di cantiere, al fine di limitare il più possibile gli eventuali impatti che possono venire a determinarsi.

Al fine di limitare il più possibile forme di degrado nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione delle aree e piste di cantiere, si dovrà provvedere allo scotico preliminare dei suoli (indicativamente 30 cm), con accantonamento dello stesso. Nella fase di accantonamento dovranno essere previste operazioni di mantenimento dell'accumulo mediante idrosemina con miscuglio in prevalenza di graminacee e leguminose, che consentono la conservazione della sostanza organica, il suo ripristino e la possibile perdita

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

di fertilità del suolo. Gli accumuli idroseminati potranno essere predisposti (quale barriera) longitudinalmente ai fronti stradali o alle aree urbanizzate. Per i casi in cui le aree di cantiere sono ubicate su terreni agricoli e per i quali viene chiesto un esproprio temporaneo, si raccomanda di restituire, al termine dei lavori, il terreno sano e libero da residui tossici derivanti da possibile scarico di materiali e da alterazione dello strato superficiale. Gli accumuli idroseminati potranno essere predisposti (quale barriera) longitudinalmente ai fronti stradali o alle aree urbanizzate. Si dovranno ridurre al minimo gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi nei cantieri mobili. Dovranno essere ridotte al minimo le aree di accumulo delle terre di scavo, privilegiando l'immediato riutilizzo delle stesse.

Dovrà essere garantita l'impermeabilizzazione delle aree di deposito di materiali pericolosi (carburanti, lubrificanti, ecc.) e delle aree di rimessaggio dei mezzi. Gli eventuali sversamenti sul suolo saranno quindi limitati esclusivamente alla fase di cantiere e saranno legati alla presenza e al transito delle macchine operatrici; pertanto, gli unici eventuali sversamenti che potranno verificarsi sono perdite di oli ed idrocarburi da parte dei mezzi d'opera e di calcestruzzo durante l'esecuzione dei getti. Per limitare gli effetti dell'interazione tra corrente e strutture in alveo si prevedono interventi di sistemazione fluviale con le finalità di ridurre la tendenza all'approfondimento e alla divagazione dell'alveo inciso, mediante rivestimento del fondo e delle sponde, nei tratti in prossimità di ponti e viadotti, realizzate con scogliere in massi naturali. Con il termine inalveazione si sono definiti tutti gli interventi di risagomatura, sistemazione e riprofilatura previsti nei tratti a monte e a valle dei punti di interferenza idraulica tra corsi d'acqua esistenti e corpo stradale. In particolare, laddove non si è prevista l'installazione di tombini prefabbricati sono stati presi in esame interventi atti a consentire il proseguimento della linea naturale di deflusso delle aste presenti, con opportune opere di protezione di viadotti e ponti stradali. Gli interventi detti, nella fattispecie, sono generalmente costituiti nella risagomatura, a monte e a valle del tratto in viadotto, dell'alveo naturale al fine di garantire la presenza di una sezione regolare di deflusso in un tratto sufficientemente lungo e tale da permettere il rispetto dei franchi idraulici richiesti, nonché il raccordo delle scarpate di progetto con quelle esistenti allo stato attuale. Oltre a ciò, si è previsto il rivestimento dell'alveo e delle scarpate nel tratto sottostante al generico viadotto e in quelli a monte e a valle di questo per una lunghezza non inferiore a 10 metri.

2.4.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili impatti nei confronti del fattore suolo.

2.4.3.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Per quanto concerne la possibilità di sversamento di idrocarburi durante le operazioni di rifornimento mezzi e nelle zone di cantiere adibite a parcheggio verrà previsto un sistema di raccolta e trattamento delle acque nelle zone di piazzali destinate a parcheggio e rifornimento mezzi all'interno del cantiere. In caso di sversamenti accidentali sui terreni al di fuori delle aree impermeabilizzate risulta necessario definire una specifica procedura di gestione dell'emergenza, oltre alla comunicazione di cui all'art 242 del D.Lgs 152/06, articolata come segue:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

In caso di sversamento accidentali l'operatore deve:

- immediatamente spegnere la macchina operatrice;
- avvertire immediatamente il responsabile di cantiere;
- mettere in atto eventuali presidi per contenere lo sversamento.

Il responsabile di cantiere deve:

- tenere a disposizione in cantiere idonei materiali assorbenti;
- intervenire immediatamente presso il luogo dello sversamento mediante la posa dei materiali assorbenti a disposizione;
- attivarsi immediatamente con impresa specializzata per la bonifica dello sversamento.

Per quanto riguarda le azioni di prevenzione degli sversamenti sul suolo, saranno previsti sistemi di raccolta e trattamento delle acque nelle aree impermeabilizzate.

Per le localizzate lavorazioni da eseguire in corrispondenza delle aree prossime agli orli dei terrazzi fluviali saranno adottati idonei interventi di ingegneria naturalistica con opere in legname, gabbioni e/o pietrame i quali, oltre a minimizzare gli impatti delle opere, offrono il vantaggio di una flessibilità molto maggiore di quelli classici, mantenendo inalterata nel tempo la loro funzionalità.

2.4.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

In questa fase, non essendo prevedibili impatti per il Fattore Suolo, non si prevedono opere di mitigazione da adottare.

2.5 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

2.5.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

La definizione degli impatti sulla componente territorio e sul patrimonio agroalimentare è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio.

Da uno studio preliminare, le possibili interferenze possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

Fattori Causali	Impatti potenziali	Fase cantiere	Fase esercizio
-----------------	--------------------	---------------	----------------

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	TPA.1 Sottrazione temporanea di suolo agricolo	X	-
AC.2 Scotico terreno vegetale	TPA.2 Riduzione della produzione agroalimentare di qualità	X	-
AC. 3 Lavorazioni di cantiere	TPA.3 Danneggiamento della produzione agroalimentare di qualità	x	-
AF. 1 Presenza del nuovo corpo stradale	TPA.4 Sottrazione permanente di suolo agricolo	-	x
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	TPA.5 Danneggiamento della produzione agroalimentare di qualità	-	X


2.5.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.5.2.1 Impatti in fase di cantiere

Sottrazione temporanea di suolo agricolo: L'occupazione di suolo agricolo avviene a partire dalla fase di cantiere e coincide con la fascia individuata come area di lavoro e con i siti individuati per le attività connesse al cantiere (campo base, aree tecniche, cantieri operativi).

L'interferenza relativa alla sottrazione di suolo agricolo è da ritenersi inoltre temporanea alla sola fase cantiere, in quanto, al termine delle lavorazioni i territori verranno ripristinati e restituiti agli usi agricoli, in particolare per le aree cantiere.

Area cantiere	Destinazione uso del suolo	Superficie in mq
AT.01	Prati artificiali	2.700 mq
CO.02	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	26.990 mq
DT.02	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	14.600 mq
DT.03	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	10.550 mq
CO.01	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	41.000 mq
DT.04	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	15.600 mq
DT.05	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	11.700 mq
AT.02a	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	2.700 mq

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

AT.02b	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	2.000 mq
DT.01	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	8.500 mq
CB.01	Seminativi semplici e colture orticole in pieno campo	49.900 mq
Totale mq		186.240

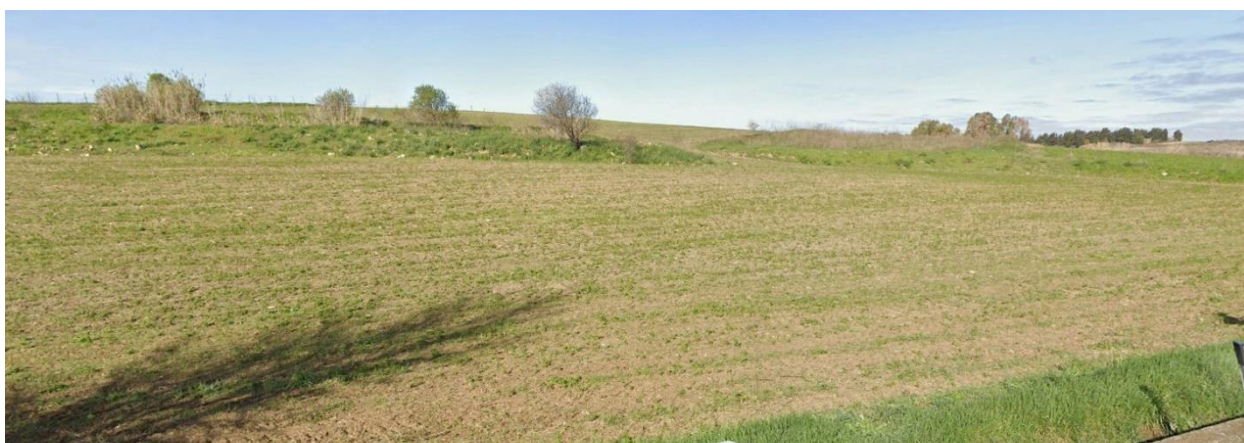



Figura 2-4 Aspetto del suolo agricolo destinato all'allestimento dell'area cantiere CO01 (da google earth)

Tenendo in considerazione, inoltre, l'estensione delle aree agricole in tutta l'area di studio e gli interventi di mitigazione, si ritiene che l'impatto sul fattore esaminato sia poco significativo.

Riduzione della produzione agroalimentare di qualità: L'asportazione di terreno vegetale e di suolo agricolo legata alle attività di cantiere è strettamente connessa con le produzioni agroalimentari presenti nel territorio. Le produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche) nel territorio in esame sono riconducibili prevalentemente a foraggio, olivi, viti e alberi da frutta.

Le superfici destinate all'olivicoltura nel territorio indagato, ricoprono una percentuale di circa il 5% del territorio agricolo, rappresentando la seconda categoria maggiormente diffusa. L'ampliamento dell'asse stradale, oggetto del presente studio, interessa infatti territori in cui sono presenti esemplari di olivo.

Secondo un'analisi preliminare, la progettazione stradale in studio comporta un'interferenza con diverse superfici destinate a oliviculture. Da un calcolo preliminare, si prevede l'espianto di circa 551 esemplari di olivo.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nell'ambito del presente progetto, in considerazione dello stato di conservazione degli olivi e dell'efficacia delle tecniche di reimpianto, si ritiene che una parte degli esemplari di olivi espianati potranno essere reimpiantati in prossimità del tracciato di progetto, all'interno di aree ritenute idonee che verranno individuate su proposta delle Amministrazioni Comunale e vagliate dal Committente in fase di progettazione esecutiva. L'interferenza in esame a seguito di interventi di mitigazioni risulta contenuta in considerazione della rappresentatività e diffusione delle aree agricole sul territorio in esame.

L'approccio adottato nel presente studio è quello di recuperare una parte di essi e individuare delle superfici idonee al reimpianto, come compensazione delle superfici sottratte. A tal riguardo sono state scelte due aree per il reimpianto definitivo (cfr. Aree di espianato e reimpianto ulivi – elaborato T00IA33AMBCT10-13A).

Danneggiamento della produzione agroalimentare di qualità: Durante la fase di cantiere potrebbero verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti (oli, combustibili, vernici, ecc), che si riversano sul suolo agricolo e che conseguentemente potrebbero danneggiare la produzione dei prodotti alimentari ad esso connesso. Al fine di prevenire ogni forma di inquinamento saranno predisposti adeguati accorgimenti e procedure per lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di tali sostanze (es. lavaggio periodico dei mezzi in opera, serbatoi di raccolta, ripulitura delle strade ecc). A seguito di tali accorgimenti, l'interferenza è da ritenersi non significativa.

2.5.2.2 Impatti in fase di esercizio


Sottrazione di suolo agricolo: la realizzazione della nuova viabilità e degli svincoli stradali connessi comporta un consumo di suolo agricolo permanente. Come già ampiamente descritto, le tipologie sottratte sono comunque rappresentate in maniera diffusa in tutta l'area in esame e in prossimità del tracciato stradale in progetto, consentendo di ritenere che la perdita di alcuni lembi a matrice agricola non sia significativa.

C'è da sottolineare che in fase di esercizio si assisterà ad una liberazione di alcune porzioni di territorio grazie alla demolizione di alcuni tratti della viabilità esistente, che verranno resituite ad uso agricolo grazie agli interventi di ripristino, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

L'interferenza, pertanto, in termini di superficie è da ritenersi trascurabile.

Il dettaglio degli interventi di ripristino delle aree di cantiere è riportato nel capitolo degli Interventi di mitigazione (Cfr. par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Riduzione della produzione agroalimentare di qualità: i lavori di adeguamento dell'asse stradale già esistente, come descritto nella fase cantiere, comporta una sottrazione di impianti di ulivi in modo permanente. Al fine di mitigare tale impatto, al termine delle lavorazioni si provvederà al reimpianto degli esemplari arborei in aree ritenute idonee nei pressi del tracciato. Nello specifico è stata in A seguito di tali

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

interventi, l'interferenza rispetto alla riduzione del patrimonio agroalimentare è da ritenersi non significativa.

Danneggiamento alle produzioni agroalimentari: In fase di esercizio potrebbero verificarsi fenomeni di inquinamento dovuto al dilavamento delle acque di piattaforma e causare danneggiamenti alle produzioni agroalimentari. Si sottolinea che, nell'ambito del presente progetto è previsto un sistema chiuso di gestione delle acque, che consentirà il trattamento delle acque di prima pioggia, in modo da tutelare i punti di ricapito finale. A seguito di tali accorgimenti l'interferenza rispetto al patrimonio agroalimentare sia da ritenersi non significativa.

Demolizione di tratti di viabilità e creazione di aree libere: nell'ambito del presente progetto, sono previste lavorazioni di demolizione di alcuni tratti di viabilità esistente. La demolizione comporterà la liberazione di porzioni di suolo, che verranno ripristinate a suolo agricolo, nell'ambito degli interventi di mitigazione a verde, al fine di compensare ulteriormente la sottrazione di suolo agricolo già affrontata nei precedenti paragrafi.

2.5.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.5.3.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere del progetto esaminato, è necessario attuare alcuni accorgimenti tecnici al fine di non pregiudicare ulteriormente la componente agricola presente nell'area di studio:


- posizionamento di aree cantiere in settori non sensibili da un punto di vista del patrimonio agroalimentare;
- porre particolare attenzione a non danneggiare esemplari di ulivi durante le lavorazioni;
- abbattimento polveri in aree cantiere;
- misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole, delle piste dei siti di cantiere al termine dei lavori.

2.5.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Per la fase di esercizio si prevede l'implementazione di un sistema chiuso di gestione delle acque di piattaforma al fine di non danneggiare la produzione dei prodotti di qualità.

2.5.3.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Per quanto riguarda la componente territorio, al termine delle lavorazioni si procederà con il ripristino delle aree di lavorazioni in ambito agricolo. Gli interventi in fase cantiere, quindi prevedono prima di tutto

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

all'atto dell'apertura delle aree di lavorazione un accantonamento del terreno di scotico per il successivo utilizzo in fase di ripristino. L'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito dovrà essere effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare di modificare la struttura del terreno, la sua compattazione, la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione chimico fisica differente. Per la definizione delle procedure idonee al ripristino dei suoli, si rimanda al paragrafo successivo.

Per quanto riguarda la gestione degli olivi interferiti dalla realizzazione del progetto, in questa fase si provvederà al reimpianto provvisorio degli esemplari. Nell'ambito del presente studio sono state individuate aree idonee al reimpianto provvisorio, nei pressi del tracciato stradale. Per maggiori dettagli in merito all'espianto e al reimpianto si rimanda al par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

2.5.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Ripristino dei suoli

Come anticipato, al termine delle lavorazioni i terreni agricoli sottratti dall'approntamento delle piste e delle aree di cantiere verranno ripristinati allo stato ante operam.

Preliminarmente alla predisposizione dei cantieri al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40cm), per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.

Durante le operazioni di scotico si avrà cura di tenere separati gli strati superiori del suolo, da quelli inferiori e si provvederà quindi a dei saggi preliminari che consentano di individuare il limite inferiore dello strato da asportare, evitando il rimescolamento dello strato fertile con quelli inferiori a prevalente frazione di inerti.

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine di leguminose, particolarmente importanti al fine di

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

garantire l'apporto azotato, e graminacee con funzione protettiva (*Bromus inermis* Leyss 20%, *Dactylis glomerata* L. 20%, *Festuca ovina* L. 20%, *Trifolium repens* L. 20%, *Lotus corniculatus* L. 10%, *Medicago sativa* L. 10%; dose: 15 g/mq).

La scelta della tecnica di semina e delle percentuali di sementi potranno essere tarate al fine di scongiurare l'attivazione di fenomeni erosivi e di ruscellamento, che potrebbero far perdere la fertilità al suolo; sarà fondamentale evitare l'invasione di specie ruderali (infestanti) sui cumuli al fine di non alterare l'ambiente circostante con l'immissione di specie alloctone, che potrebbero entrare nell'ecosistema naturale e agrario.

Al termine delle lavorazioni le aree interessate dai microcantieri verranno ripristinate allo "status quo ante operam". I terreni da restituire agli usi agricoli, se risultano compattati durante la fase di cantiere, devono essere lavorati prima della ristratificazione degli orizzonti rimossi.


La lavorazione prevederà due fasi successive:

- la ripuntatura, lavorazione principale di preparazione che ottiene l'effetto di smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo;
- la fresatura che consiste nello sminuzzamento del terreno e viene effettuata con strumenti di lavoro con corpo lavorante a rotore orizzontale

Dopo la ristratificazione finale degli strati superficiali, verrà quindi effettuata una fresatura leggera in superficie. Se la stagione dell'intervento lo consente è opportuno quindi procedere alla immediata semina di un erbaio da sovescio (le radici delle leguminose svolgono un'importante funzione miglioratrice grazie al processo di azotofissazione che rende disponibili nel terreno consistenti quantità di azoto). Il terreno dei cantieri viene quindi restituito ai proprietari dei fondi come erbai da sovescio.

Si riporta di seguito l'elenco delle aree di cantiere in cui si prevedono interventi di ripristino dei suoli.

WBS	Area cantiere	Codice intervento*	Superficie in mq
VE01	AT.01	I1	2.700 mq
	CO.02	I2	26.990 mq
	DT.02	I3	14.600 mq
	DT.03	I4	10.550 mq
	CO.01	I5	41.050 mq
VE02	DT.04	I6	15.600 mq

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

WBS	Area cantiere	Codice intervento*	Superficie in mq
	DT.05	I7	11.750 mq
	AT.02a	I8	2.770 mq
	AT.02b	I9	2.000 mq
	DT.01	I10	8.574 mq
	CB.01	I11	50.000 mq

* rif. Planimetria

Gestione olivi

Per quanto riguarda la gestione degli olivi, i lavori di adeguamento stradale interferiscono con alcune superfici (circa 30.674 mq) adibite ad oliveto interessando un numero complessivo di esemplari pari a 574.

La gestione (abbattimento e reimpianto) degli olivi sarà effettuata nel rispetto dell'attuale specifico disegno di legge regionale e della normativa che risulterà vigente al momento dell'avvio dei lavori. Le competenze sull'abbattimento e/o sull'espianto degli alberi di olivo di cui al D.lgs. Lgt. 27 luglio 1945, n. 475 e successive modifiche ed integrazioni⁵, con L.R n. 9/2006 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali) vengono conferite alle Province e al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA). Con delibera di Giunta Regionale 31/36 del 20.07.2011 vengono infatti fissate le direttive di applicazione della suddetta normativa in capo alle Province con specificazione altresì del ruolo del CFVA: si riservano alle Province i compiti in materia autorizzativa e sanzionatoria, mentre spetta al CFVA la competenza d'accertamento di violazione.

Il divieto all'abbattimento degli alberi di olivo, oltre il numero di cinque ogni biennio, è definito ai sensi del citato D.lgs. Lgt. N° 475/1945; in deroga a tale divieto, la Provincia autorizza con proprio atto l'abbattimento di alberi di olivo quando ricorrono le seguenti circostanze:

- morte fisiologica o permanente improduttività dovuta a cause non rimovibili;
- eccessiva densità dell'impianto;
- esecuzione di opere di miglioramento fondiario;
- esecuzione di opere di pubblica utilità;

⁵ Il provvedimento è stato modificato con Legge 14/02/1951 n.144, Dpr 10/06/1955 n.987 e Legge 24/11/1981 n.689

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

- costruzione di fabbricati destinati ad uso di abitazione.

In sede di progettazione esecutiva sarà onere dell'appaltatore provvedere ad acquisire la relativa autorizzazione presso l'autorità competente redigendo uno specifico studio agronomico botanico in cui verranno espresse la forma di allevamento prescelta, le cure colturali e le attività previste in post impianto utili all'attecchimento degli individui.

In questa sede sono state individuate delle aree idonee per il reimpianto provvisorio e dei suddetti ulivi durante la fase di cantiere e per il reimpianto definitivo, entrambe cartografate nell'elaborato Aree espianto e reimpianto degli ulivi in scala 1: 5.000 (T00IA22AMBCT10-13A).

La tabella che segue riassume le aree e i relativi ulivi in esse presenti oggetto di espianto, nonché le aree idonee al reimpianto come compensazione dell'interferenza dovuta all'occupazione di suolo.

GESTIONE OLIVI	
Totale aree di espianto degli ulivi (mq)	30674 m ²
Totale ulivi da espiantare	574
Totale ulivi da reimpiantare (70%)	401
Aree idonee per il reimpianto definitivo degli ulivi (mq) con un sesto di impianto di 4 piante su un riquadro di 12x12 m	24.640 m ²

2.6 BIODIVERSITÀ

2.6.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

La definizione degli impatti sulle componenti biotiche analizzate è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio. Si ricorda che le lavorazioni di adeguamento dell'asse stradale SS128, insistono su un territorio fortemente modificato dalle attività antropiche in cui la matrice territoriale predominante è rappresentata dal comparto agricolo. Le aree con maggior grado di naturalità sono rappresentate da pochi nuclei di vegetazione di macchia mediterranea più o meno dislocati lungo l'ambito di studio.

Esaminando il tracciato di progetto si ritiene che le potenziali interferenze correlate alle componenti esaminate (vegetazione, fauna ed ecosistemi) possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Fattori Causali	Impatti potenziali	Fase cantiere	Fase esercizio
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	BIO. 1 Sottrazione temporanea di vegetazione	x	-
AF. 1 - Presenza del nuovo corpo stradale	BIO. 2 Sottrazione permanente di vegetazione	-	x
AC.2 Scotico terreno vegetale	BIO. 3 Sottrazione e/o frammentazione di habitat faunistici	x	-
AC.3 Lavorazioni di cantiere	BIO. 4 Produzione di polveri	x	-
	BIO. 5 Modifica dell'equilibrio ecosistemico	x	
AC.4 Volumi di traffico di cantiere	BIO. 6 Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico e produzione di vibrazioni	x	-
AO.1 Volumi di traffico circolante	BIO. 7 Allontanamento e dispersione della fauna per la modifica del clima acustico	-	x
	BIO. 8 Aumento della mortalità di animali per investimento	-	x

Nei paragrafi successivi verrà esaminato il tracciato di progetto ed individuate le categorie di impatto che si presume si possano verificare durante la fase di cantiere e di esercizio.

2.6.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.6.2.1 Impatti in fase di cantiere

Sottrazione di vegetazione: La sottrazione diretta di superfici e la conseguente sottrazione di vegetazione deriva dall'ampliamento delle corsie stradali, dalla realizzazione degli svincoli e alla superficie occupata dai mezzi in movimento.

Come già ampiamente descritto, il territorio in cui si inserisce il progetto presenta una vocazione prettamente agricola in cui i consorzi vegetali si riferiscono principalmente ad elementi lineari come le siepi campestri, elementi caratterizzanti del paesaggio agrario. Le siepi campestri si localizzano tra i vari appezzamenti agricoli e lungo i bordi delle infrastrutture viarie.

Lungo i medi e piccoli corsi d'acqua si rinvergono formazioni a canneto e arbusti ripariali.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Dall'analisi dello stato attuale della comunità vegetazionali presenti e dalla sovrapposizione con il tracciato di progetto si evidenzia come la sottrazione di vegetazione avvenga:

- ❖ su filari alberati lungo strada;
- ❖ cespuglieti lungo strada;
- ❖ consorzi lineari vegetali presenti ai lati dell'infrastruttura
- ❖ comunità riparie a canneto e piccoli arbusti igrofilo in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua.




S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



Tabella 2-15 Esemplici di Pinus pinea interferiti dal progetto (in verde)



Figura 2-5 Consorzi vegetali interferiti dal tracciato di progetto

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



Figura 2-6 Interferenza con alcune boscaglie ripariali in corrispondenza dei corsi d'acqua

Al fine di compensare la perdita di fitocenosi, si è suggerito al termine della fase di cantiere, la piantumazione nuclei arborei e arbustivi in filare o a mosaico, nei pressi del tratto stradale in oggetto. A seguito di tali accorgimenti, l'interferenza rispetto alla sottrazione di vegetazione è da ritenersi non significativa.

Per maggiori dettagli relativi agli interventi a verde previsti si rimanda al par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Frammentazione di habitat faunistici: L'interferenza riguarda l'occupazione di habitat faunistici da parte del progetto e la frammentazione degli stessi in unità distinte. Considerando la prevalente destinazione agricola dei suoli e l'affiancamento del tracciato di progetto all'asse stradale, per la quasi totalità del progetto si ritiene che tale interferenza non sia da considerarsi significativa. Inoltre la buona versatilità ecologica delle specie faunistiche legate all'ecosistema agricolo, fa ritenere che ciò non comporti un'interferenza significativa rispetto alla frequentazione e agli spostamenti delle specie terricole presenti.

Danno causato dal sollevamento di polveri: Relativamente al danno da sollevamento di polveri, tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. L'impatto è quindi limitato alla cantierizzazione, e coinvolge una superficie estremamente limitata, inoltre è correlata in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. L'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta poco significativo.

Alterazione del clima acustico e produzione di vibrazioni: L'interferenza rispetto alla fauna si esplica con l'aumento dei livelli di rumore dovuto all'opera dei mezzi di cantiere impegnati nella costruzione dell'opera.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Il fattore ambientale che subisce l'impatto è rappresentato dalla fauna, che tenderebbero ad allontanarsi temporaneamente dalla fonte di inquinamento. In considerazione della temporaneità delle attività di cantiere e l'antropizzazione del contesto di intervento, si ritiene che tale interferenza debba considerarsi poco significativa. L'effetto delle vibrazioni è quello di disturbare la fauna, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore. Applicando il principio di massima precauzione e considerando un possibile impatto sugli animali dovuto al maggior carico di vibrazioni emesse in fase di esercizio, risulterebbe che questo si esaurisce a pochi metri dal tracciato stradale, ricadendo pertanto in un'area sicuramente compresa nella zona di massimo disturbo dovuto all'impatto acustico. La valenza dell'impatto da vibrazioni è pertanto stimata come trascurabile per tutte le fasi e per tutte le aree di progetto.

Modifica dell'equilibrio ecosistemico: Le lavorazioni di cantiere potrebbero causare per via indiretta, modifiche delle caratteristiche qualitative del comparto ecosistemico, tramite lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti nei punti di attraversamento con i corsi d'acqua primari e secondari.

In particolare, tale interferenza potrebbe verificarsi in corrispondenza di alcuni corsi d'acqua, di cui si riporta un esempio nello stralcio in Figura 2-7.



Figura 2-7 Stralcio di progetto in corrispondenza del Riu Pardu

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Si può affermare che gli accorgimenti tecnici-operativi che verranno presi durante la fase di cantiere saranno rivolti alla salvaguardia dell'ecosistema; si ritiene pertanto che non vi siano azioni responsabili di alterare lo stato di qualità del bacino idrico e delle specie faunistiche ad esso connesse.

2.6.2.2 Impatti in fase di esercizio

Sottrazione permanente di vegetazione: L'interferenza, già descritta per la fase di cantiere in alcuni ambiti di vegetazione spontanea, è da considerarsi permanente nella fase di esercizio, essendo direttamente connessa all'ingombro dell'asse stradale di progetto. In considerazione della superficie realmente rimossa, si ritiene che l'impatto sulla componente analizzata sia da ritenersi poco significativo in virtù degli interventi a verde previsti al termine delle lavorazioni, finalizzati a compensare e ad incrementare le fitocenosi caratteristiche del luogo.

Si sottolinea inoltre che, la demolizione del manto stradale esistente o di alcune opere di attraversamento (ponti), comporterà una liberazione di suolo; in tali aree si assisterà ad una ripresa naturale evolutiva della vegetazione spontanea.

Alterazione degli elementi di connessione ecologica: L'interferenza consiste nell'occupazione da parte del tracciato di progetto con gli elementi riferibili alla Rete Ecologica territoriale.

Nel corridoio di studio non si evincono elementi afferenti alla Rete ecologica territoriale; pertanto, l'interferenza rispetto all'alterazione della connessione ecologica è da ritenersi nulla.

Si sottolinea inoltre che, gli spostamenti della fauna locale non saranno alterati rispetto alla situazione attuale in quanto i lavori di adeguamento previsti, non modificheranno in modo sostanziale la configurazione finale della viabilità in esame grazie, inoltre, alle opere di attraversamento previste.

Disturbo causato da rumore e vibrazioni: In fase di esercizio, l'aumento dei livelli di rumore viene prodotto dall'aumento del traffico veicolare. Tale disturbo risulta permanente e sensibile durante la fase di esercizio. Considerando che il popolamento faunistico gravitante nell'area di intervento è legato a contesti urbanizzati e costituito da specie sinantropiche adattate ai disturbi antropici e alla presenza di strade ad elevato scorrimento si ritiene che l'esercizio della nuova viabilità non costituisca un disturbo rilevante.

Frammentazione di habitat faunistici: le lavorazioni di adeguamento previste sulla viabilità già esistente non costituiscono in termini di superficie un impatto significativo rispetto alla frammentazione di habitat faunistici. Considerando inoltre l'ecosistema agricolo in cui si inserisce il progetto, si ritiene che la frammentazione di habitat faunistici sia poco significativa.

Mortalità per investimento: In generale, la mortalità per investimento con veicoli in transito è causa di elevate perdite per molte specie. L'incremento del traffico stradale in fase di esercizio dell'infrastruttura in progetto potrebbe comportare un rischio per la sopravvivenza della fauna che popola il territorio. Si

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

precisa inoltre che essendo la viabilità già esistente, le specie siano già abituate alla presenza dell'infrastruttura stradale. Seguendo alcuni accorgimenti progettuali si ritiene che l'interferenza in merito alla mortalità per investimento sia da ritenersi trascurabile.

2.6.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.6.3.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere del progetto esaminato, è necessario attuare alcuni accorgimenti tecnici al fine di non pregiudicare ulteriormente la componente naturale presente nell'area di studio:

- posizionamento di aree cantiere in settori non sensibili da un punto di vista naturalistico;
- abbattimento polveri in aree cantiere;
- misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole, delle piste dei siti di cantiere al termine dei lavori;
- la gestione delle specie vegetali alloctone per le quali si prevede l'abbattimento o l'eradicazione va effettuata secondo quanto stabilito dal D. lgs. del 15 dicembre 2017, n° 230 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del consiglio del 22 ottobre 2014" recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;
- misure atte a ridurre fenomeni di inquinamento dei sistemi acquatici.

Ogni qualvolta all'interno o in prossimità di aree di cantiere e di lavorazione fossero presenti alberature, delle quali non è previsto l'abbattimento, dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

2.6.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

In questa fase non si prevedono azioni di prevenzione.

2.6.3.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Gli interventi di mitigazione consisteranno, in fase di cantiere, nell'adozione di alcuni accorgimenti e modalità operative utili a rendere meno significativi gli impatti:

- limitare i movimenti dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla costruzione delle infrastrutture;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- adottare accorgimenti necessari per evitare il sollevamento di polveri durante la fase di cantiere (es. bagnatura dei suoli);
- adottare accorgimenti necessari per evitare lo sversamento sul terreno e nei corsi d'acqua di oli, combustibili, vernici, prodotti chimici in genere;
- elaborazione di una opportuna programmazione temporale degli interventi di realizzazione dell'opera.

2.6.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

Nella presente sezione si riportano gli interventi di mitigazione suggeriti a valle delle valutazioni relative al fattore Biodiversità, che riguardano nello specifico:

- Interventi di inserimento paesistico-ambientale

L'obiettivo generale è quello di realizzare un sistema di interventi a verde che si integrano con il paesaggio naturale presente, che porti a ridurre le interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali.

Le linee guida del progetto d'inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di recupero in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiose che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

In sintesi, i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- mantenimento delle condizioni ecologiche dei corsi d'acqua;
- individuazione delle fitocenosi presenti;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di specie legnose, inserendosi nella serie vegetazionale in uno stadio evoluto formato da alberelli ed arbusti, trascurando tutta la fase delle piante colonizzatrici.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.


Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante, nonché una funzione estetica assicurata, tra l'altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo. La scalarità della fioritura, infatti, consentirà di avere cespugli in fiore, e di conseguenza con frutti maturi, per diversi periodi dell'anno. Inoltre, i frutti prodotti dagli arbusti saranno richiamo per piccoli mammiferi e uccelli che potranno popolare le siepi arricchendo la complessità biologica del piccolo ecosistema. Infatti, sarà effettuata un'attenta distribuzione dei volumi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di piccoli animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arbustive sempreverdi, che con grado di "copertura" costante nell'anno, che conservano una elevata capacità di assorbimento di CO₂.

È previsto inoltre l'impiego quasi esclusivo, di essenze allevate in pieno campo e forniti in zolla. In alternativa saranno approvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso.

Le piante dovranno provenire da vivai specializzati per la fornitura di grandi quantitativi e per alberi ben conformati, che insista in una zona il più possibile prossima al sito definitivo, onde poter usufruire anche di eventuali ecotipi locali maggiormente adatti al territorio e che, quindi, soffrano meno l'espianto e il seguente reimpianto. Inoltre, la scelta di piante autoctone coltivate in vivai locali previene l'inquinamento genetico causato da esemplari della stessa specie ma provenienti da zone lontane, con capacità adattative spesso diverse dalle entità nate e sviluppatasi nei territori prossimi al sito di progetto. La provenienza genetica di ogni esemplare deve essere garantita mediante apposita certificazione fornita dal vivaio.


La scelta delle specie è stata effettuata considerando la serie di vegetazione a cui si riferisce il contesto di intervento, ossia la serie termoxerica, caratterizzata da elementi della macchia mediterranea.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Si è ritenuto opportuno prevedere impianti di alberi e arbusti perché compatibili con le esigenze imposte dal progetto e preferire la componente sempreverde, perché coerente con le dinamiche ecosistemiche in atto e per la valenza percettiva.

Si riporta in forma tabellare l'elenco delle categorie di intervento previsti lungo il tracciato, che verranno esposti nei successivi paragrafi, accorpati in funzione della funzione generale.

FUNZIONE GENERALE	CODICE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO	FUNZIONE SPECIFICA
PAESAGGISTICA	-	Inerbimento dei rilevati	Stabilizzazione suolo
	A	Prato cespugliato	Estetica/Ornamentale
	C	Siepe bassa- arbustiva	Rinaturalizzazione fasce inter-cluse
	B	Cespuglieto arborato	Ripristino aree intercluse
	D	Filare alberato	Recupero ambientale
	E	Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee	Consolidamento
NATURALISTICA	F	Siepe campestre	Ripristino e ricucitura con la vegetazione esistente
	G	Fasce arboreo-arbustive a carattere igrofilo	Ripristino ecologico
AGRICOLA	H	Recupero dei suoli e inerbimento dei tratti in dismissione	Recupero suolo e costituzione cotico erboso
	I	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere ed intercluse	Ripristino ante - operam, recupero suolo e costituzione cotico erboso
	-	Aree di reimpianto definitivo degli olivi	Recupero degli individui di olivo espantati durante la fase di cantiere

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

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

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	SPECIE VEGETALI
A) Prato cespugliato	Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>)
B) Cespuglieto arborato	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) Euforbia (<i>Euphorbia dendroides</i>) Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>) Mirto (<i>Myrthus communis</i>)
C) Siepe bassa-arbustiva	Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)
D) Filare alberato	Leccio (<i>Quercus ilex</i>)
E) Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) Viburno (<i>Viburnum tinus</i>)
F) Siepe campestre	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>)
G) Fasce arboreo-arbustive a carattere igrofilo	Salice bianco (<i>Salix alba</i>) Tamerice (<i>Tamarix gallica</i>) Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>)
H) Recupero dei suoli nei tratti in dismissione	

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

I) Recupero dei suoli nelle aree cantiere

Per maggiori dettagli relativi ai sestì di impianto e alla localizzazione delle aree di intervento, si rimanda all'elaborato degli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale in allegato e alle planimetrie in scala 1:2.000 (cod. T00IA01AMBPL01-04A).

Si riporta in seguito una tabella riepilogativa con le categorie di intervento.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO		
	Superficie totale inter- vento (mq)	Superficie modulo se- sto di impianto (mq)
A - Prato cespugliato	1883	300
Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1 m	36	6
Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) h 1m	42	7
Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) h 1m	30	5
Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>) h 1m	36	6
B - Cespuglieto arborato	2047	300
Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 1,50 - 1,75 m	20	3
Euforbia (<i>Euphoria dendroides</i>) h 1-1,20m	41	6
Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1 m	41	6
Mirto (<i>Myrthus communis</i>) h 1-1,20m	54	8
C – Siepe bassa arbustiva	2270	60
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1 m	189	5
Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m	151	4
D – Filare alberato	1472	100
Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 1,50- 1,75 m	59	4
E – Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trin- cee	5314	140
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	189	5
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1 m	418	11

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m	189	5
F- Siepe campestre	5780	100
Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 1,50- 1,75 m	193	2
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 1-1,20m	193	2
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	193	2
Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m	387	4
G – Fasce arboreo-arbustive a carattere igrofilo	1105	60
Salice bianco (<i>Salix alba</i>) h 1,50- 1,75 m	56	3
Tamerice (<i>Tamarix gallica</i>) h 1,20-1,50m	56	3
Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>) h 1,20-1,50m	56	3
H – Ripristino dei suoli nei tratti in dismissione	33560 mq	
I - Recupero dei suoli in corrispondenza delle aree cantiere	208506 mq	

2.7 RUMORE E VIBRAZIONI

2.7.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLE COMPONENTI

Il possibile disturbo acustico nei confronti dei ricettori residenziali e sensibili nell'area di intervento è legato all'eventuale superamento dei limiti normativi del rumore e delle vibrazioni.

I fattori causali di tali impatti quali-quantitativi, sia in fase di cantiere che di esercizio, sono schematizzati nella sottostante tabella.

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI		FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere AC.3 Lavorazioni di cantiere	Movimentazione dei mezzi di cantiere sulla viabilità	RUM. 1/ VIB. 1 – Superamento dei limiti normativi del rumore	X	-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI		FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
AC.4 Volumi di traffico di cantiere				
AC.3 Lavorazioni di cantiere AC.4 Volumi di traffico di cantiere	Lavorazioni dei mezzi di cantiere	RUM. 1/ VIB. 1 – Superamento dei limiti normativi del rumore	X	-
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale AO.1 Volumi di traffico circolante	Esercizio dell'opera	RUM. 1 – Superamento dei limiti normativi del rumore	-	X

Di seguito si riporta la valutazione dell'impatto acustico e vibrazione relativo alla fase di cantiere e l'impatto acustico relativo alla fase di esercizio dell'infrastruttura in esame.

2.7.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.7.2.1 Impatti in fase di cantiere - rumore

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di cantieri fissi, posizionati lungo il tracciato, che si distinguono in:

- Cantiere Base;
- Cantiere Operativo;
- Aree tecniche e di deposito temporaneo terre.

Ai fini di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto in oggetto nella fase di corso d'opera, sono stati considerati anche i cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni dei rilevati/trincee e per le opere d'arte.

Pertanto, nel presente studio acustico, saranno analizzati anche i cantieri lungo linea distinti in:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Cantieri Lungo linea per rilevato/trincea;
- Cantieri Lungo linea per viadotti.

Inoltre, per considerare ogni elemento potenzialmente rumoroso legato alla cantierizzazione, è stato valutato il contributo acustico del traffico indotto dal trasporto e la movimentazione materiale per le attività di cantiere che avverranno integralmente tramite autocarri.

L'analisi acustica è stata rappresentata mediante una modellazione matematica con il medesimo software di simulazione utilizzato per le fasi di esercizio, CadnaA, che al suo interno è dotato di un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere, comunque implementabile.

Per ogni categoria di cantiere, al fine di individuare le situazioni rappresentative da modellare attraverso il codice di calcolo, si sono assegnate le fasi di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della giornata e l'eventuale contemporaneità tra più di essi.

Per quanto riguarda i cantieri fissi sono stati simulate tutte le aree di lavorazione mentre, per i cantieri lungo linea, sono state scelte le aree più rappresentative verificando le distanze oltre le quali la rumorosità emessa può ritenersi trascurabile.

Dalle dette simulazioni sono stati individuati i ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica sulle aree di cantiere.

Riferimenti Normativi

Le attività oggetto di analisi riguardano sostanzialmente due categorie: lavorazioni di cantiere stradale e movimentazione di materiale sulla rete viaria esistente.

Entrambe le categorie di lavori si riferiscono ad aree localizzate e/o a assi infrastrutturali su cui transitano mezzi stradali. Anche se la rete infrastrutturale utilizzata è prevalentemente quella esistente, le caratteristiche di flusso, in termini di numero di mezzi e di velocità di transito, sono tali da richiamare i riferimenti normativi "locali" piuttosto che quelli di interesse nazionale prima citati su "strade" (DPR n. 142 del 30/3/2004 "Rumore prodotto da infrastrutture stradali").

Questa considerazione assume maggiore consistenza in ragione della temporaneità delle attività in essere, caratteristica che può essere regolamentata dall'art. 4, comma 1, lettera g) e dall'art. 6, comma 1, lettera h) della legge quadro sull'inquinamento acustico n.447 26 ottobre 1995.

A questo proposito, i valori di esposizione massima al rumore della popolazione sono normati sulla base della pianificazione acustica comunale in ottemperanza alla citata Legge Quadro 447/1995.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Ogni Amministrazione comunale interessata, cioè, redige la Zonizzazione Acustica del proprio territorio in cui si individuano porzioni di territorio acusticamente omogenee e a cui corrispondono determinati valori di riferimento. Il territorio risulta quindi suddiviso in sei tipologie di sensibilità acustica in ragione del suo uso prevalente: dalla classe 1, la più sensibile, utilizzata per ricettori e aree in cui la quiete sonora è prioritaria (scuole, ospedali, ecc.), alla classe 6, utilizzata per ricettori e aree esclusivamente industriali e produttive in cui sono generalmente presenti all'interno più sorgenti di rumore. Tra queste due categorie sono presenti le classi dalla 2 alla 5 che rappresentano aree di tutela dal rumore intermedie in ragione di alcuni parametri di caratterizzazione del livello di "attività umana", quali, la densità abitativa, la presenza di attività artigianali e/o industriali, la presenza e il tipo di infrastrutture di trasporto, ecc.

In riferimento a queste classi acustiche comunali sono definiti dei limiti acustici, come indicati nel DPCM 14/11/1997, distinti in Valori limite di emissione (art. 2), Valori limite assoluti di immissione (art. 3), Valori limite differenziali di immissione (art. 4), Valori di attenzione (art. 6), Valori di qualità (art.7).

Inoltre, ai sensi dell'art. 1 comma 4 del D.P.C.M. 01/03/1991, le attività temporanee, quali cantieri edili, qualora comportino l'impiego di macchinari ed impianti rumorosi, debbono essere autorizzate anche in deroga ai limiti del presente decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, dal sindaco, il quale stabilisce le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico sentita la competente USL. Relativamente ai comuni interessati dalle lavorazioni di cantiere per le opere in esame, le rispettive zonizzazioni stabiliscono che le attività di cantiere sono soggette a specifica autorizzazione da parte dell'autorità comunale competente e dovranno essere immediatamente comunicate e motivate al Comune competente dal responsabile dei lavori.

Impostazione Metodologica

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantiere, distinguendo i cantieri fissi dai cantieri lungo linea;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora $L_w(A)$ associata a ciascun cantiere;
- verifica dei parametri normativi del caso;
- previsione di interventi di mitigazione laddove risultato necessario.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o dal database interno del modello di simulazione e/o da fonti documentali pubbliche. A questo proposito in particolare si fa riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di cantiere del C.P.T. Il C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia) è un ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio dei Costruttori Edili (ANCE) della provincia di Torino, le associazioni artigiane di categoria (CNA-Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL). Il C.P.T. mette a disposizione per bande di ottava dati di "Pressione sonora" e/o "Potenza acustica" di un congruo numero di macchinari di cantiere, suddivisi per tipologia e/o marca e/o modello specifico.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

In ragione della tipologia di sorgenti acustiche di progetto, la stima delle eventuali interferenze sugli edifici prossimi alle aree di attività viene effettuata, come detto, in funzione dei limiti acustici dedotti dalla classificazione acustica comunale, se presente. Sono infine state effettuate le simulazioni acustiche del caso, sia simulando le attività presenti all'interno dei cantieri fissi presenti lungo il tracciato sia simulando le attività realizzative dell'opera che si localizzano nei cantieri lungo linea.

Nel seguente paragrafo si riportano le analisi acustiche effettuate per ciascuna tipologia di sorgente sonora individuata.

Dati di input: analisi delle sorgenti sonore


Come riportato in premessa, per lo studio acustico redatto per fase di cantiere, sono stati considerati i cantieri fissi e i cantieri lungo linea.

In particolare, per quanto riguarda i cantieri fissi sono state individuate le seguenti aree:

- Cantiere Base;
- Cantiere Operativo;
- Aree tecniche e di deposito temporaneo terre.

Questi cantieri insistono sul territorio per un lungo periodo di lavorazione. In particolare, i cantieri base hanno grandi movimentazioni di materiali e mezzi che afferiscono all'intero tronco e in cui è in generale presente anche l'officina per la riparazione di mezzi e per la prefabbricazione.

Il cantiere operativo è, invece, un'area a servizio delle opere d'arte che sono realizzate nel fronte avanzamento lavori (F.A.L.).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Sono previste infatti, cinque fasi con relative sottofasi in base al territorio, alla sezione di infrastruttura che sarà realizzata e alle tempistiche insite nelle lavorazioni di cantiere previste.

Nel dettaglio, in riferimento ai dati forniti dalla cantierizzazione, nel seguito si riporta l'elenco delle aree di cantiere fisse adibite per la realizzazione del progetto.

Cantiere	Tipologia Cantiere	Numero
Cantiere Base	Logistico e Operativo fisso	1
Cantieri Operativi	Logistico e Operativo a durata variabile	2
Area di deposito temporaneo per le terre	Stoccaggio temporaneo	5
Aree tecniche	Logistico e Operativo temporaneo	2

Tabella 2-16 Numero cantieri previsti

Per quanto riguarda tutti i cantieri, in ragione della permanenza più o meno continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, rispetto ai cantieri lungo linea, si è preferito fornire una rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno.

Per tutte le lavorazioni Lungo linea, invece, tenendo conto del ridotto periodo temporale di attività e, quindi, della minore criticità che può essere indotta sul territorio, sono state predisposte delle analisi acustiche seguendo un modello tipologico; sono state effettuate cioè delle simulazioni acustiche rappresentative della modalità di propagazione dei livelli sonori sul territorio verificando le distanze oltre le quali la rumorosità emessa può ritenersi trascurabile.

Per i cantieri lungo linea, quindi, sono state oggetto di simulazione le attività correlate alle principali lavorazioni del caso, localizzandole nelle tratte di maggiore presenza di ricettori; sono state stimate quindi le potenze sonore correlate alle attività costruttive delle seguenti tipologie di opera:

- lavorazioni per viadotto;
- lavorazioni per rilevato/trincea;
- lavorazioni per galleria.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	


Su ogni cantiere e/o area operativa è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- autocarro;
- escavatore;
- compattatore;
- macchina per pali, trivelle;
- betoniere/autobetoniere;
- piegaferrì;
- sega circolare;
- asfaltatrice;
- trapani;
- gru;
- officina.

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

CANTIERI FISSI

Cantiere Base			
Macchina operatrice / Attività	Numero indicativo	Coeff. Util.	LwA
Movimentazione materiali	1	0,5	100,8
Escavatore	3	0,5	106,0
Autocarro	3	0,5	105,1
Autogrù	1	0,5	95,9
Compattatore	1	0,3	98,6
Impianto betonaggio	1	0,5	111,9
Officina	1	0,3	100,5
Totale macchine	11		
LwA diurno			111,1

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Cantiere Operativo 1			
Macchina operatrice / Attività	Numero indicativo	Coeff. Util.	LwA
Movimentazione materiali	1	0,5	100,7
Escavatore	3	0,5	106,0
Autocarro	3	0,5	105,1
Autogrù	1	0,5	95,9
Asfaltatrice	1	0,5	107,0
Impianto riciclaggio a freddo	1	1	101,9
Officina	1	0,3	100,5
Totale macchine	11		
LwA diurno			109,2

Cantiere Operativo 2			
Macchina operatrice / Attività	Numero indicativo	Coeff. Util.	LwA
Movimentazione materiali	1	0,5	100,7
Escavatore	3	0,5	106,0
Autocarro	3	0,5	105,1
Autogrù	1	0,5	95,9
Asfaltatrice	1	0,5	107,0
Betoniera	1	0,5	108,9
Sega circolare	1	0,3	100,8
Piegaferri	1	0,5	94,9
Officina	1	0,3	100,5
Totale macchine	13		
LwA diurno			110,8

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Area tecnica 1 e 2			
Macchina operatrice / Attività	Numero indicativo	Coeff. Util.	LwA
Movimentazione materiali	1	0,5	100,7
Escavatore	3	0,5	106,0
Autocarro	3	0,5	105,1
Autogrù	1	0,5	95,9
Asfaltatrice	1	0,5	107,0
Betoniera	1	0,5	108,9
Sega circolare	1	0,3	100,8
Trapani	3	0,5	99,8
Macchine per pali	2	0,5	109,7
Trivelle	2	0,5	109,6
Piegaferrì	1	0,5	94,9
Officina	1	0,3	100,5
Totale macchine	20		
LwA diurno			113,4

Aree di deposito temporaneo terre			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Autocarro	1	0,30	98,1
Pala meccanica	1	0,30	98,6
Movimentazione materiali	1	0,30	98,5
Totale mezzi	3		
LwA diurno			103,2

CANTIERI LUNGO LINEA

Viadotto			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Viadotto			
Gru	1	0,30	93,6
Autocarro	1	0,25	97,3
Autobetoniera	1	0,30	106,7
Getto cls	1	0,30	80,0
Macchina per pali	1	0,25	103,7
Escavatore	1	0,30	99,0
Totale mezzi	6		
LwA diurno			109,3


Rilevato/trincea			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Autocarro	1	0,35	98,8
Escavatore	1	0,30	99,0
Rullo compressore	1	0,20	95,5
Bulldozer	1	0,20	100,1
Totale	4		
LwA diurno			104,7

Le potenze sonore mostrate nel presente paragrafo sono quindi state implementate all'interno del modello di simulazione, localizzandole nelle opportune zone di lavorazione. Nel seguente paragrafo si riportano gli output del modello con le opportune valutazioni del caso.

Dati di output delle simulazioni modellistiche

Le simulazioni hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere.

Di seguito si illustrano gli output del modello di simulazione sia per i cantieri fissi, che per i cantieri lungo linea. Negli elaborati da cod. T00IA35AMBCT21A a cod. T00IA35AMBCT24A, inoltre, vengono riportate le curve isofoniche restituite dal modello.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

CANTIERI FISSI

Per quanto riguarda i cantieri fissi, si sono effettuate le simulazioni modellistiche per le 10 aree localizzate lungo il tracciato.

Dalle simulazioni effettuate, rispetto a tutti i ricettori presenti nel tracciato, nessun ricettore risulta fuori limite rispetto ai valori di emissione considerati.

Per tutti i cantieri fissi sarà comunque necessario prevedere delle azioni di buona gestione dei cantieri in modo da ridurre al massimo l'impatto sul territorio ad opera delle lavorazioni indagate.


CANTIERI LUNGO LINEA

Per quanto riguarda i cantieri lungo linea, sono stati analizzati i valori di output numerici restituiti dal modello a diverse distanze dalle aree di lavorazione. Per ogni tipologia di lavorazione, quindi, costituita dalle attività costruttive lungo il tracciato, si riportano di seguito gli output numerici restituiti dal modello alle diverse distanze.

Le attività simulate produrranno quindi sui ricettori limitrofi i seguenti livelli di rumore stimati come valore medio dei vari cantieri lungo linea in funzione alla distanza dalle aree di lavorazione:

Distanza dal cantiere	Impatto acustico per tipologia di lavorazione – Valori in dB(A)	
	Viadotto	Rilevato/trincea
10 m	63,1	60,1
20 m	61,7	58,3
30 m	58,8	56,1
40 m	56,9	53,4
50 m	54,6	52,3
60 m	52,1	50,6

Da quanto riportato, per le suddette tipologie di lavorazione si evidenzia che, ogni qual volta le lavorazioni saranno eseguite in un tratto di infrastruttura che presenta dei ricettori a distanza ravvicinata, sarà opportuno valutare l'installazione di barriere mobili di cantiere. Nel caso del viadotto per l'opera in esame non si riscontra la vicinanza di alcun ricettore sensibile all'area di realizzazione dei due ponti previsti da

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

progetto. Per i tratti in rilevato/trincea, poiché le lavorazioni lungolinea avverranno unicamente nel periodo di riferimento diurno, si considerano rispettati i limi acustici definiti dalla zonizzazione di ogni comune in cui insiste l'opera.

Tutto quanto sopra indicato fermo restando che, ogni qual volta le lavorazioni saranno eseguite in un tratto di infrastruttura che presenta dei ricettori a distanza ravvicinata, sarà opportuno valutare, oltre all'applicazione delle buone pratiche di cantiere, l'adozione di tutte le mitigazioni necessarie. Sulla base di quanto previsto dalla zonizzazione acustica dei comuni interessati dalle lavorazioni di cantiere e dalla normativa in materia rumore, dalla cantierizzazione (aree utilizzate, orari di lavoro, etc.) e dalle macchine e attrezzature effettivamente utilizzate durante le lavorazioni, l'Appaltatore valuterà per ogni specifica area di lavorazione le ulteriori azioni di mitigazione per la specifica area di cantiere.

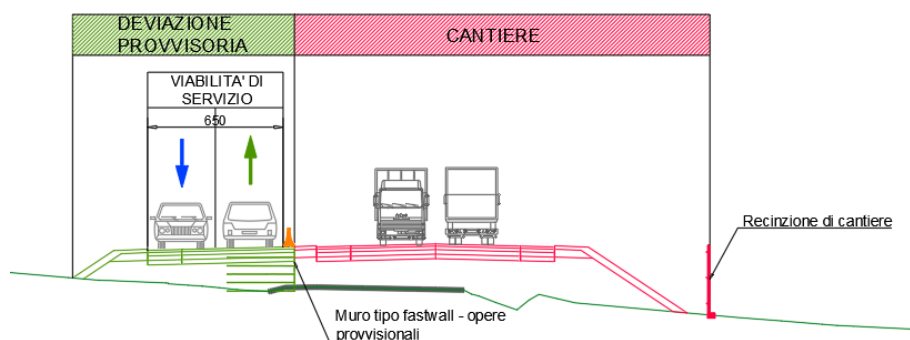
Si rimanda alle ulteriori valutazioni di progetto e monitoraggio per eventuali approfondimenti puntuali.

VIABILITÀ DI CANTIERE

Il sistema di cantierizzazione individuato risulta principalmente attestato lungo l'opera di progetto. In tale contesto, la viabilità per il sistema di cantierizzazione, costruita a partire dall'individuazione delle aree di cantiere, ha tenuto conto del tipo di opere da realizzare e del sistema delle cave e discariche individuate; la medesima è stata pertanto organizzata sull'itinerario da realizzare e sul sistema della viabilità regionale, provinciale e locale di collegamento ai siti di cava/deposito.

Il sistema della viabilità di servizio impiegabile dai mezzi pesanti per la cantierizzazione è stato differenziato in:

- Viabilità di cantiere esistente: tratti di viabilità secondaria principale, locale, rurale ed interpodere esistente e percorribile dai mezzi pesanti di cantiere a meno di qualche ridotto intervento locale di adeguamento/allargamento.
- Nuove piste di cantiere, interne all'area di cantiere corrispondente al sedime del tracciato, ad uso esclusivo dei mezzi pesanti e per il tempo necessario alle lavorazioni.
- Viabilità di cantiere in aree non coincidenti con il sedime di progetto, deviazioni provvisorie.



S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Il trasporto e la movimentazione avverranno integralmente tramite autocarri.

Relativamente ad una stima di veicoli/giorni che insistono sulla viabilità esistente/di cantiere, si riporta una sintesi di quanto ipotizzato nella relazione di cantierizzazione in base alle varie lavorazioni:

- trasporto per rilevati e riempimenti – 3 mezzi presenti mediamente al giorno sulle strade (n°10 viaggi/gg) diretti alle aree di cantiere;
- trasporto materiali a deposito temporaneo – 2 mezzi presenti mediamente al giorno sulle strade (n° 1 viaggi/ h– lavoro su 14h media tra 20h e 8h) diretti alle aree di cantiere per il reimpiego;
- trasporto materiali per sovrastruttura stradale e bitumi – 1 mezzo presente mediamente al giorno sulle strade (n° 1 viaggi/ h– lavoro su 14h media tra 20h e 8h) diretti alle aree di cantiere per il reimpiego;
- trasporto materiali per CLS – 1 mezzo presente mediamente al giorno sulle strade (n° 1 viaggi/ h– lavoro su 14h media tra 20h e 8h) diretti alle aree di cantiere per il reimpiego.

Flussi maggiori rispetto a quelli indicati potranno ovviamente verificarsi per periodi di punta dei lavori.

Il quantitativo dei mezzi di cantiere in movimento e l'eventuale rumore prodotto dagli stessi si considera trascurabile rispetto alla rumorosità complessiva prodotta dai veicoli quotidianamente transitanti sulle infrastrutture interessate dalla viabilità di cantiere.


Si specifica che tutte le valutazioni effettuate fino ad ora rispetto alle attività di cantiere sono cautelative in quanto considerano l'utilizzo continuo e contemporaneo dei macchinari utilizzati per le lavorazioni e, considerata la vicinanza di sorgenti di rumore principali, costituite dall'intenso flusso di traffico, il rumore prodotto dalle attività di cantiere e dal ridotto traffico veicolare dovuto ai movimenti dei mezzi di cantiere, fornirà un contributo trascurabile rispetto alle condizioni attuali del clima acustico

2.7.2.2 Impatti in fase di cantiere - vibrazioni

I principali impatti dovuti alle vibrazioni si riscontrano nella fase di cantiere.

Durante la costruzione di opere infrastrutturali, quali quelle in oggetto, è possibile che si producano moti vibratorii dovuti ad attività quali la battitura dei pali, l'infissione di palancole nel terreno, la compattazione del terreno, le operazioni di scavo all'aperto e in sotterraneo, etc. Altri problemi possono essere dovuti al transito di mezzi pesanti di cantiere su strade e piste estremamente prossime ai recettori in particolar modo nel caso in cui queste siano dissestate.

Propagandosi nei terreni mediante onde di corpo (onde di compressione e taglio) e di superficie, la sismicità indotta da tali attività può interessare edifici situati in prossimità delle aree di lavoro. La sismicità viene

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

percepita all'interno dell'edificio come moto vibratorio dei solai e delle pareti e come rumore indotto dalle stesse vibrazioni (rumore solido).

In linea generale quando un fenomeno vibrante interessa un edificio, in relazione alla sensibilità del soggetto ricettore e all'intensità e durata del fenomeno vibrante stesso, possono generarsi delle criticità in termini di disturbo alle persone residenti nell'edificio. Inoltre, in presenza di vibrazioni particolarmente elevate è possibile che si generino criticità in termini di danno strutturale di varia entità in funzione delle caratteristiche della vibrazione (ampiezza, durata, frequenza, etc) e dell'edificio interessato.

In relazione alla tipologia di macchinario sorgente e alle sue modalità di utilizzo le vibrazioni possono interessare l'edificio ricettore in vario modo. Molto spesso si tratta di fenomeni vibranti di breve durata (ordine dei secondi) che interessano l'edificio poche volte durante la giornata ma nell'arco di più giorni lavorativi: è il caso, ad esempio, delle vibrazioni indotte dal traffico di mezzi pesanti che interessano sporadicamente il ricettore anche per mesi; lo scavo con esplosivi interessa un ricettore in maniera sensibile per 1-3 volte al giorno ma per il numero ristretto di giorni necessario ad eseguire lo scavo. In altre situazioni il fenomeno sismico ha una durata decisamente più ampia (anche ore) ma interessa il ricettore per un numero ristretto di giorni necessario ad eseguire le operazioni: è il caso dell'esecuzione dei pali o dell'infissione delle palancole o di sistemi di scavo meccanizzati (martelli demolitori, frese puntuali, etc).

Gli eventi vibratorii di brevissima durata vengono definiti transienti mentre quelli di più lunga durata continui. Più precisamente le vibrazioni transienti sono quelle che si verificano con una ricorrenza insufficiente a provocare effetti di fatica sui materiali e la cui successione temporale sia tale da non provocare risonanze nella specifica struttura; quelle continue sono quelle non comprese in questa definizione.

Obiettivo del presente studio è quello di individuare sul territorio le aree edificate potenzialmente interessate dalle vibrazioni indotte dalle operazioni necessarie alla costruzione delle opere in progetto.

Grandezze di riferimento


La grandezza primaria per la misura delle vibrazioni ai ricettori è il valore RMS (Root-Mean-Square) dell'accelerazione:

$$a = \left[\frac{1}{T} \int_0^T [a(t)]^2 dt \right]^{0.5}$$

Il livello di accelerazione viene espresso in dB come:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove "a₀" è il valore dell'accelerazione di riferimento, pari a 10⁻⁶ m/s² (norma ISO1683).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Gli spettri di vibrazione, nel campo di frequenze da 1 a 80 Hz, vengono rappresentati per terzi di ottava, con i valori centrali di ottava indicati in tabella seguente.

Numero di banda di frequenza	Frequenza centrale [Hz]
1	1
2	1.25
3	1.6
4	2
5	2.5
6	3.15
7	4
8	5
9	6.3
10	8
11	10
12	12.5
13	16
14	20
15	25
16	31.5
17	40
18	50
19	63
20	80

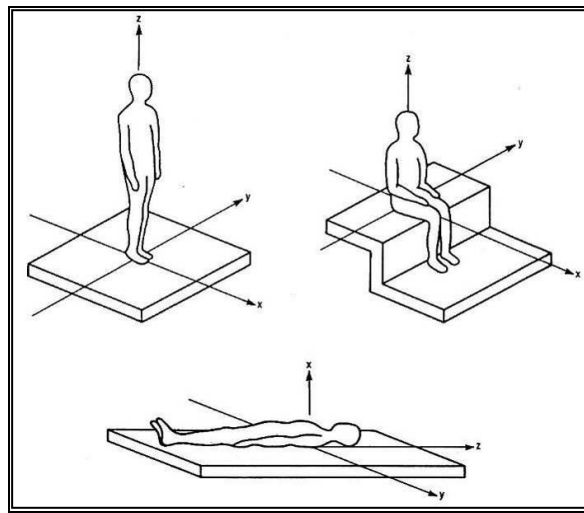
Rappresentazione del campo di frequenze di interesse per terzi di ottava

Per valutare l'effetto della vibrazione sul comfort, le componenti di moto lungo le tre direzioni vengono "sommate" (composte) in corrispondenza del ricettore (la persona stessa), in accordo con la normativa, la quale richiede la somma delle componenti quando nessuna di queste è predominante sulle altre. Il valore totale dell'accelerazione " a_r " al ricettore, funzione della frequenza, si ottiene a partire dalle tre componenti di moto longitudinale " $a_{r,L}$ ", trasversale " $a_{r,T}$ ", e verticale " $a_{r,V}$ " come:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

$$\hat{a}_r = \sqrt{[\hat{a}_{r,L}]^2 + [\hat{a}_{r,T}]^2 + [\hat{a}_{r,V}]^2}$$

Il sistema di riferimento impiegato per la definizione degli effetti della persona è definito in figura seguente. Data la diversa destinazione d'uso degli edifici soggetti alla valutazione del livello vibratorio, si è adottato nel presente studio il criterio della posizione dell'individuo non nota o variabile.



Definizione degli assi di riferimento rispetto alla posizione della persona

Parametri e valori limite adottati

In relazione a quanto esposto precedentemente, nel presente studio, a meno che non ci si trovi di fronte ad edifici di particolare delicatezza e antichità, verrà valutato il solo disturbo arrecato alle persone residenti nei ricettori limitrofi all'infrastruttura. Inoltre, poiché la vibrazione indotta dalle lavorazioni / macchinari ha un carattere manifestamente multifrequenza, nel presente studio, al fine di valutare il disturbo sulle persone, verrà adottato come parametro l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza (Lw).

Essendo variabile la postura della persona esposta verrà utilizzata la curva di pesatura per assi combinati riportata nel prospetto I della norma UNI 9614.

In relazione a quanto detto quindi si può assumere, a favore di sicurezza, il **valore limite di 74.0 dB sia per gli assi X-Y, sia per l'asse Z**, come valore limite ai fini di una valutazione (ai sensi della norma UNI 9614) delle vibrazioni indotte da traffico ferroviario in edifici residenziali e simili nel periodo notturno. Relativamente al periodo diurno, tale limite sale a 77.0 dB, anche in questo valido per tutti i 3 assi di riferimento per effetto dell'analisi con postura non nota.

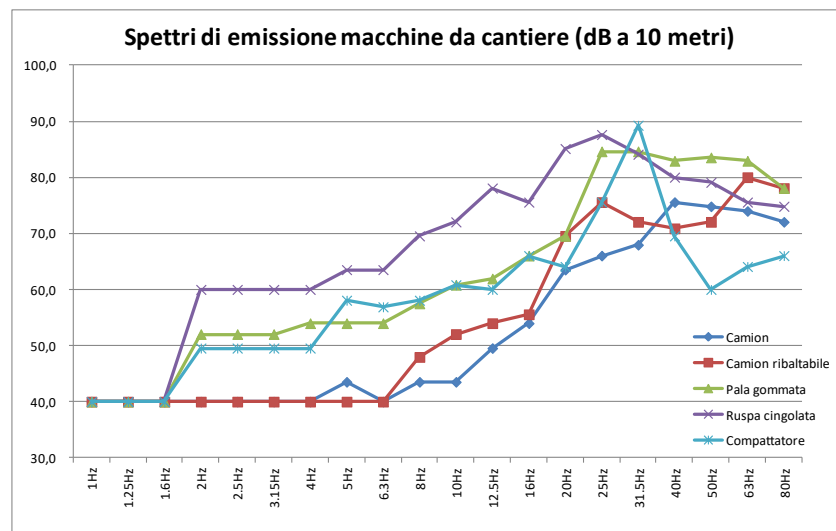
S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Caratterizzazione dei macchinari di cantiere

Le attività lavorative che possono indurre vibrazioni significative riguardano prevalentemente l'uso dei macchinari pesanti di cantiere e di movimento terra, quali ruspe, escavatori, ecc.

Si specifica inoltre che le emissioni di vibrazione in fase di costruzione sono ampiamente variabili in relazione al tipo di attrezzatura/macchina operatrice impiegata, al contesto di utilizzazione e all'operatore.

Nel presente studio sono stati utilizzati sia dati di fonte bibliografica sia dati direttamente acquisiti nel corso di misure svolte in cantieri di grandi opere realizzate in Italia.



Spettri di accelerazione in dB lineari

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei valori di accelerazione emessa dai macchinari di cantiere a 10 metri dalla sorgente, sia come valore lineare, sia come valore ponderato in base alla pesatura degli assi combinati (UNI9614).

Macchinario	LW TOTALE [LINEARE]	LW TOTALE [PONDERATO]
Camion	80,8	63,2
Camion ribaltabile	84,1	66,8
Pala gommata	91,1	75,5
Escavatore cingolato / Bulldozer	91,9	80,0
Compattatore	89,6	74,9

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Livelli complessivi di emissione a 10 metri dei macchinari di cantiere

Propagazione delle vibrazioni

Modalità di attenuazione nel terreno

In linea generale le vibrazioni, nel loro percorso verso il recettore, vengono attenuate per diffusione geometrica e per dissipazione di energia nel terreno.

Dato il tipo di attività considerato, le sorgenti di vibrazioni possono essere considerate puntuali, cioè non in movimento o comunque, nel caso lo fossero, con una velocità estremamente ridotta. Ne consegue che la trasmissione delle onde di corpo avviene per fronti d'onda semisferici con maggiori attenuazioni di tipo geometrico rispetto ai fronti d'onda cilindrici (come nel caso, ad esempio, di flussi veicolari pesanti in velocità). Anche la trasmissione delle onde superficiali avviene per fronti d'onda circolari ed è quindi soggetta a riduzioni di tipo geometrico.

Considerando l'ambito di lavoro relativamente ristretto a ridosso dei cantieri, in prima approssimazione possiamo stimare la presenza di litotipi sostanzialmente omogenei compresi tra lavorazioni e ricettore, cioè privi di discontinuità che ne pregiudichino il comportamento elastico ipotizzato come condizione di input del lavoro.


In questo contesto, coerentemente con quanto espresso dalla letteratura di settore, si stima una riduzione del segnale mediamente di circa 3 decibel per ogni raddoppio della distanza dalla sorgente, nel caso questa possa essere ricondotta ad una lavorazione di tipo lineare oppure, come nella prevalenza dei casi in studio per attività di tipo puntuale, si stima un raddoppio dello smorzamento rispetto al caso precedente, cioè circa 6 decibel ogni raddoppio della distanza dalla sorgente.

Propagazione nelle strutture edilizie

Il modello semplificato di propagazione illustrato in precedenza si riferisce ai soli fenomeni che avvengono nel terreno, supposto omogeneo ed isotropo (perlomeno all'interno di ogni strato). Quando invece le vibrazioni nel terreno raggiungono un edificio esse si propagano attraverso le sue fondazioni e successivamente alle altre parti dell'edificio (pareti, pavimenti, soffitti), trasferendo ad esse l'energia vibratoria. Queste possono essere percepite come vibrazioni trasmesse al corpo delle persone o come rumore re-irradiato di bassa frequenza.

Le vibrazioni possono a loro volta mettere in movimento alcune parti o oggetti delle abitazioni (mobili, vetri, suppellettili) e questi possono generare rumore o causare danni a strumenti sensibili. In alcuni casi le vibrazioni particolarmente elevate e ripetute nel tempo possono procurare un danno strutturale agli edifici, ma ben raramente questi effetti si verificano con infrastrutture dei trasporti.

In presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione di vario genere, accade che i livelli di accelerazione riscontrabili all'interno degli edifici stessi possono presentare

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

sia attenuazioni, sia amplificazioni rispetto ai livelli sul terreno. In particolare, diversi sistemi di fondazione producono una attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante; tale aspetto è legato al fatto che l'interfaccia terreno-struttura non è perfettamente solidale, e pertanto genera fenomeni dissipativi. Detto fenomeno è condizionato dalla tipologia delle fondazioni (a platea, su plinti isolati, su travi rovesce, su pali, etc.). Nel caso di fondazioni a platea la grande area di contatto con il terreno determina una perdita di accoppiamento praticamente di 0 dB alle basse frequenze, sino alla frequenza di risonanza della fondazione.


Per le altre tipologie di fondazioni possono essere utilizzate curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione della fondazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno.

Va inoltre preso in esame il fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati, in particolare dei solai: allorché la frequenza di eccitazione coincide con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, la stessa manifesta un rilevante aumento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli presenti alla base della stessa.

La propagazione delle vibrazioni dalle fondazioni di un edificio all'ambiente ricevente all'interno dell'edificio è un problema estremamente complesso, che richiede peraltro la conoscenza esatta della struttura dell'edificio, e può dunque essere studiato solo in fase di progettazione di un nuovo edificio e richiede solitamente metodi numerici agli elementi finiti. Nel presente studio ci si deve necessariamente basare su considerazioni molto meno dettagliate, che tuttavia hanno solide basi sperimentali ed esperienziali.

La propagazione delle vibrazioni attraverso un edificio e la radiazione sonora conseguente viene stimata utilizzando formulazioni empiriche o modelli teorici. Le formulazioni più note si basano sugli studi di Kurzweil e Melke, e sono anche disponibili in testi quali Handbook of Urban Rail Noise and Vibration Control. L'approccio consiste nel trattare la vibrazione proveniente dal terreno con una serie di fattori correttivi dipendenti dalla particolare configurazione dell'edificio.

Fattore correttivo	Motivazione	Modalità di correzione
Accoppiamento terreno-fondazioni	Fattore correttivo che rappresenta la riduzione di vibrazione nell'interfaccia suolo-fondazioni.	La correzione risulta nulla al piano delle fondazioni. Possono essere utilizzati valori misurati in luogo delle correzioni generiche.
Trasmissione attraverso l'edificio	L'ampiezza di vibrazione subisce una attenuazione propagandosi lungo l'edificio.	Il comportamento tipico assume che vi sia una attenuazione da 1 a 2 dB ogni piano.
Risonanze strutturali dei solai	L'ampiezza di vibrazione viene amplificata dalle risonanze strutturali di solai/soffitti.	Per strutture con telaio in legno la frequenza fondamentale di risonanza dei solai è solitamente nel range 15-20-Hz. Strutture in cemento armato hanno frequenze di risonanza nella gamma 20-

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

		30-Hz. L'amplificazione nel range di risonanza implica una amplificazione di almeno 6 dB.
--	--	---

Complessivamente, a favore di sicurezza, si può considerare un fattore correttivo per tener conto della differenza tra il livello vibrazionale nel terreno e quello all'interno dell'edificio che, nel caso specifico per le motivazioni sopra dette, si stima essere cautelativamente di +5 dB.

Interazione cantiere-territorio

Attività impattanti

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di cantieri fissi, posizionati lungo il tracciato: 2 cantieri base e 11 aree tecniche.

Oltre a questi sono stati considerati anche i cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni dei rilevati/trincee e per le opere d'arte, distinti in:

- Cantieri Lungo linea per trincee/rilevati;
- Cantieri Lungo linea per viadotti;

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e alla caratterizzazione delle sorgenti vibrazionali precedentemente descritta, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle stesse, le emissioni vibrazionali associate alle attività di cantiere sono riportate nelle seguenti tabelle. Si specifica inoltre che, in via cautelativa, si è ipotizzata la rappresentazione puntuale delle aree/attività di cantiere, cioè si è associato ad un unico punto la presenza di tutti i macchinari previsti per quella determinata attività, a prescindere che siano diversamente distribuiti sul territorio.

Cantiere Base e operativi. Valori di emissione a 10 metri dai macchinari			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	Lw
Movimentazione materiali	1	0,80	62,2
Autocarro	4	0,10	59,3
Officina	1	0,30	-
Lw complessivo diurno			64,0

Cantiere Viadotto. Valori di emissione a 10 metri dai macchinari			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	Lw

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Cantiere Viadotto. Valori di emissione a 10 metri dai macchinari			
Gru	1	0,30	70,3
Autocarro	1	0,25	57,2
Autobetoniera	1	0,30	61,6
Getto cls	1	0,30	58,0
Macchina per pali	1	0,25	74,0
Escavatore	1	0,30	74,8
Lw complessivo diurno			78,3

Cantiere Rilevato/trincea. Valori di emissione a 10 metri dai macchinari			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	Lw
Autocarro	1	0,35	58,6
Escavatore	1	0,30	74,8
Compattatore	1	0,20	67,9
Bulldozer	1	0,20	73,0
Lw complessivo diurno			77,6

Stima delle interferenze

Sulla base della modalità di propagazione precedentemente descritte e delle emissioni di riferimento, sono stati calcolati i livelli di accelerazione stimabili presso i ricettori contenuti nell'ambito di studio, in relazione alla fase di lavorazione di massimo impatto potenziale previsto.

I valori di riferimento per la verifica del disturbo alla popolazione sono quelli relativi alla pesatura per postura non nota, cioè gli assi combinati, che riportano valori di 77 dB e 74 dB, rispettivamente per le abitazioni nel periodo diurno e notturno, 71 dB per le aree critiche, 83 dB per gli uffici e 89 dB per le fabbriche.


Avendo ipotizzato le lavorazioni nel solo periodo diurno e, come detto, sulla base delle modalità di propagazione delle onde studiate nel presente lavoro (in particolare, si considera una modalità di propagazione nel terreno di tipo "sferico" nell'ipotesi di macchinari che si muovono a velocità molto ridotta – o nulla se si prevedono lavorazioni puntuali – all'interno delle aree del cantiere), ai fini del disturbo alla popolazione si stimano le seguenti distanze massime di potenziale criticità dai cantieri.

- Realizzazione viadotti: 21 metri
- Realizzazione rilevati: 20 metri

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Movimentazione materiale rete viaria: -

Da quanto sopra indicato, tutti i ricettori risultano entro i limiti di riferimento adottati.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.7.2.3 Impatti in fase di esercizio - rumore

Nel caso di analisi della situazione post operam e post mitigazione, le soglie normative acustiche sono in riferimento alle fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Le soglie normative a cui fare riferimento per la stima di esposizione acustica dei ricettori e per l'eventuale predisposizione di interventi di mitigazione qualora tale esposizione sia eccessiva, riguardano le fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Nello specifico l'opera in progetto è definita dal DPR 30 marzo 2004 n 142 (All.1 - Tabella 2) come variante di strada esistente alla categoria C – "Strada Extraurbana Secondaria" con fascia di pertinenza acustica unica di ampiezza 150 metri dal ciglio, per lato. I limiti acustici sono i seguenti:


- A prescindere dalla fascia, 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per ricettori sensibili quali, scuole, ospedali, case di cura;
- 70 dB(A) Leq per il periodo diurno e 60 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza di A - 100 metri dal ciglio, per lato.
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza di B - ulteriori 50 metri dalla fascia A.

Nel caso di sovrapposizione di fasce di pertinenza acustica di altre infrastrutture stradali, è stata verificata la condizione di concorsualità, come indicata nel DMA 29/11/2000, attraverso la stima delle emissioni dei singoli archi viari in ragione del flusso veicolare che insiste su di essi.

Nel caso in cui, oltre all'opera di progetto siano presenti ulteriori infrastrutture, non sottoposte a simulazioni, i limiti imposti alla strada vengono ridotti di una quantità Δ Leq ottenuta in base alla seguente equazione:

$$10\log_{10}\left(10^{\frac{L_1-\Delta\text{Leq}}{10}} + 10^{\frac{L_2-\Delta\text{Leq}}{10}}\right) = \max(L_1, L_2) \quad [1]$$

con L1 ed L2 pari ai limiti propri delle due infrastrutture considerate singolarmente. In questo modo i due assi infrastrutturali rispettano dei limiti inferiori a quelli consentiti qualora le stesse fossero considerate separatamente, imponendo che la somma dei livelli sonori non superi il limite massimo consentito per ogni singolo ricettore. Tale formula fa sì che, nel caso in cui L1 ed L2 siano diversi, si applichi, ai due limiti, un'uguale riduzione percentuale, di modo che non venga penalizzata l'infrastruttura cui compete un limite

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

acustico inferiore. I limiti applicabili sono ottenuti sottraendo ai limiti imposti alla sola strada, il Δ Leq ottenuto in base all'equazione precedentemente riportata. Tale Δ Leq, e di conseguenza i limiti, variano in funzione delle diverse modalità di sovrapposizione delle fasce di pertinenza delle due infrastrutture.

Di seguito sono riportati i diversi scenari che descrivono le possibili interazioni fra le infrastrutture presenti.

Scenario A – Presenza della sola infrastruttura principale

Nel caso che nell'area non siano presenti ulteriori infrastrutture concorsuali si applicano i seguenti limiti al rumore emesso dalla sola infrastruttura di progetto:

Tratto	Fascia	Leq diurno	Leq notturno
Variante e adeguamento precedente infrastruttura stradale	A (0 m-100 m)	70,0 dB(A)	60,0 dB(A)
	B (100 m-150 m)	65,0 dB(A)	55,0 dB(A)
Realizzazione strada ex novo	Unica (0 m-150 m)	65,0 dB(A)	55,0 dB(A)

Tabella 2-17 Valori limite in dB(A) in base a DPR 142/2004


Scenario B – Presenza della strada e di un'ulteriore infrastruttura

Nel caso in cui, oltre alla infrastruttura principale, sia presente un'ulteriore infrastruttura non oggetto di verifica delle emissioni ai fini normativi, i limiti imposti all'infrastruttura di progetto vengono ridotti.

Nelle zone in cui le rispettive fasce si sovrappongono, i limiti da rispettare sono inferiori a quelli che andrebbero rispettati nel caso in cui le due infrastrutture fossero considerate singolarmente.

Presenza di una Sorgente concorsuale		Infrastruttura principale	
		Fascia A	Fascia B
Infrastruttura secondaria	Fascia A	67 dB(A) Leq diurno	63,8 dB(A) Leq diurno
		57 dB(A) Leq notturno	53,8 dB(A) Leq notturno
	Fascia B	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno
		58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno

Tabella 2-18 Valori limite in dB(A) in caso di sovrapposizione con fasce di pertinenza di infrastrutture concorsuali.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tra le infrastrutture presenti nell'intorno del progetto in esame, quelle considerate concorsuali sono le seguenti:

- Ferrovia Cagliari – Isili;
- SP 05;
- SS131.


Per tenere conto della concorsualità delle suddette infrastrutture si sono definiti, in via cautelativa, dei nuovi limiti normativi per i ricettori interessati dal rumore delle concorsuali diminuendoli di 3,0 dB.

Per lo scenario Post Operam acustico si è tenuto conto sia di quanto riportato nel già citato "Studio di traffico", dove si considera un tasso medio annuo di crescita dal 2019 al 2037 dello 0,96% per la domanda Passeggeri (veicoli Leggeri) e dell'1,24% per la domanda Merci (veicoli Pesanti).

Strada	Tratta	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali	Anno
SS128	A (bivio Monastir) - B (SP9)	6.797	136	6.933	2037
SS128	B (SP9) - C	9.111	185	9.296	2037
SS128	C - D (SP33)	9.236	187	9.423	2037
SS128	D (SP33) - E	8.970	181	9.151	2037
SS128	E - F (SP11)	8.812	176	8.988	2037
SS128	F (SP11) - G (SP5)	9.720	204	9.924	2037
SS128	G (SP5) - H (bivio Senorbi)	8.606	188	8.794	2037

Tabella 2-19 Sintesi dei flussi veicolari nello scenario di progetto

Con questa impostazione, inserendo nel modello di calcolo traffici estrapolati da modelli previsionali al 2037, nei comuni attraversati dall'infrastruttura di progetto dei 104 ricettori considerati nelle simulazioni, 2 ricettori a destinazione uso residenziale e 1 a destinazione d'uso casa di cura/riposo risultano oltre le soglie normative.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Di seguito si riportano i valori di simulazione acustica sui 3 ricettori che risultano fuori limite (F.L.) nello scenario post operam.

N° Ricettore	Comune	Destinazione d'uso	Limiti acustici [dB(A)]		Valori di simulazione [dB(A)]			
			D	N	D	Sup.	N	Sup.
25	Monastir	Ospedale e casa di cura	50,0	40,0	58,0	50,3	8,0	10,3
36	Samatzai	Residenziale	70,0	60,0	71,0	62,9	1,0	2,9
45	Samatzai	Residenziale	70,0	60,0	68,5	60,4	-	0,4

Tabella 2-5 Sintesi dei valori di simulazione sui ricettori fuori limite nello scenario post operam

I ricettori sopra elencati si trovano distribuiti sul territorio eterogeneamente, elemento che ha determinato un'analisi puntuale di ogni segmento dell'infrastruttura al fine di determinare le migliori soluzioni di mitigazione.

Relativamente agli espropri, l'ammodernamento dell'opera non determina l'esproprio di alcun edificio.

Opzione 0

La normativa vigente (cfr. l'art. 21, comma 2, lett. b, del Dlgs. 3 aprile 2006, n. 152, e l'art. 1, comma 1, lett. c, della legge regionale 26 marzo 1999, n. 10) prevede che siano identificate e valutate le possibili alternative al progetto, compresa la sua non realizzazione, al fine di rendere trasparente la scelta sotto il profilo dell'impatto ambientale, e allo scopo di evitare interventi che causino sacrifici ambientali superiori a quelli necessari al soddisfacimento dell'interesse sotteso all'iniziativa.

In ambito acustico, rispetto allo scenario Ante Operam, è stato modellato lo scenario "opzione zero", dove sono stati stimati i livelli di rumore derivanti dall'infrastruttura di trasporto esistente nell'attuale configurazione con l'inserimento dei flussi veicolari previsti al 2037.

I risultati della simulazione mostrano dei valori acustici in linea con i risultati della simulazione Post Operam, seppur leggermente più alti, evidenziando dei superamenti in facciata sugli stessi edifici ricettori.

In considerazione dei risultati acustici, quindi, la realizzazione della strada di progetto migliora il clima acustico previsto rispetto all'opzione 0.

Inoltre, la scelta di realizzare l'infrastruttura di progetto, variante dell'esistente, è dettata prevalentemente da un miglioramento della struttura stradale con conseguente riduzione di possibili incidenti sulla tratta per aumento del fattore di sicurezza.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Una restituzione grafica dei livelli del "Clima acustico opzione zero" è riportata mediante le mappe acustiche ad altezza 4 metri dal suolo per i periodi diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00), dalla codifica T00IA35AMBCT25A alla codifica T00IA35AMBCT32A).

2.7.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.7.3.1 MISURE PER LA FASE DI CANTIERE

In questa fase si prevedono azioni di prevenzione sia per la componente vibrazioni sia per la componente rumore.

Prevenzione degli impatti in fase di cantiere - Vibrazioni

In linea generale, al fine di ridurre le problematiche dovute da vibrazioni indotte da attività di cantiere, in vicinanza dell'abitato occorrerà quindi impiegare, qualora possibile, macchinari di potenza ridotta e studiare, attraverso un adeguato monitoraggio, le procedure operative tali da minimizzare il disturbo sui ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definizione le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

Sarà altresì importante:

- la regolare manutenzione delle attrezzature (ad esempio con la sostituzione dei cuscinetti a sfera usurati), perché indispensabile per il buon funzionamento in condizioni di sicurezza.
- la sostituzione dei macchinari obsoleti.
- la cura della viabilità del cantiere, al fine di ridurre le vibrazioni causate dai sobbalzi dei mezzi, che devono procedere a velocità ridotta.

È buona norma, infine, effettuare una efficace campagna informativa degli abitanti che devono essere messi al corrente preventivamente delle attività che dovranno essere eseguite nei pressi della loro abitazione e della possibilità dell'insorgenza di moti vibratorii.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tale attività informativa risulta assolutamente indispensabile nei casi in cui si sono evidenziate delle potenziali criticità. In tali casi dovrà fornire un'informazione più puntuale e scrupolosa circa le attività che dovranno essere eseguite, la loro durata, i macchinari impiegati.

In particolare, in corrispondenza dei recettori potenzialmente interferiti, comunque, sarà opportuno predisporre delle attività di controllo della sismicità indotta durante le attività costruttive.

Prevenzione degli impatti in fase di cantiere - Rumore

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95.

Nel presente paragrafo vengono quindi indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili, nonché i provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.

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

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

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere:

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- **Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali**
 - Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
 - Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
 - Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
 - Utilizzo di impianti fissi schermati.
 - Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

- **Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature**
 - Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
 - Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

- **Modalità operazionali e predisposizione del cantiere**
 - Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
 - Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
 - Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
 - Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00 8:00 e 20:00 22:00).
 - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Mitigazioni in fase di cantiere - Rumore

Per le tipologie di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in oggetto, non risulta necessario inserire interventi di mitigazione fissi né mobili.

Al fine di mitigare eventuali ricettori risultanti fuori limite nella fase di corso d'opera, elemento riscontrabile attraverso il monitoraggio della componente in esame, nel caso in cui si superasse il limite normativo previsto da zonizzazione acustica, si dovrà agire come segue: per quanto riguarda i cantieri fissi, si prevede un dimensionamento delle barriere attorno al perimetro delle aree stesse, di altezza tra i 3 e i 4 metri, mentre, per i cantieri lungo linea, si prevede di installare, intorno all'area occupata dai macchinari, un

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

sistema di barriere mobili di altezza tra i 2 e i 3 metri in presenza di ricettori a distanza inferiore di 10 m dal cantiere stesso.

Nell'immagine seguente si riporta un'immagine della Barriera mobile "tipo":

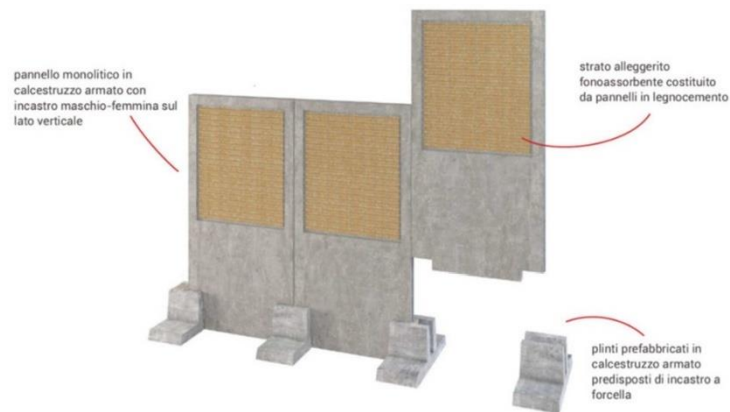


Figura 2-8 Esempio di Barriera mobile "tipo"

La mitigazione della rumorosità prodotta dalla viabilità di cantiere nella fase di trasporto dei materiali e delle attrezzature da e per il cantiere è realizzata tramite la riduzione al minimo indispensabile della movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri e l'efficientamento del numero di viaggi necessari da e per i cantieri lungo la viabilità esistente.


2.7.3.2 MISURE PER LA FASE DI ESERCIZIO

In questa fase non si prevedono azioni di prevenzione per la componente vibrazioni, mentre si riportano gli interventi previsti per la componente rumore.

Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

In linea generale, l'obiettivo è stato quello di portare al di sotto dei limiti normativi in ambito esterno i ricettori che hanno presentato esuberi acustici rispetto allo scenario post operam, effettuando una verifica dei livelli acustici degli edifici per definire in maniera esaustiva il dimensionamento degli interventi.

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

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Nell'area di sovrapposizione, il suddetto progetto esecutivo prevede la realizzazione di pavimentazione fonoassorbente, soluzione ritenuta adeguata al contesto del presente progetto e applicata a tutto l'intervento in considerazione della conformazione orografica dell'area, dove il solo inserimento di schermature acustiche non è risultato sufficiente. Di conseguenza, al fine di mitigare il livello acustico presso ricettori residenziali è stato necessario prevedere l'applicazione sia di pavimentazione fonoassorbente sia di schermature acustiche, come di seguito riportato.

Mitigazioni in fase di esercizio

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

Le schermature sono previste con modalità di realizzazione una standard in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

In sintesi, le barriere antirumore avranno una altezza variabile tra i 2 e i 4 metri e le prestazioni acustiche previste sono le seguenti:

- o categoria assorbimento acustico – assente;
- o categoria isolamento acustico - B3;
- o materiale: pannelli in acciaio zincati e verniciati + pannelli trasparenti in PMMA (sp. min. 15 mm).

Nella tabella sottostante si riporta il dettaglio degli interventi progettati con identificativo, lunghezza, altezza e posizione rispetto alla chilometrica stradale.

BARRIERA	INTERVENTO	TIPOLOGICO	LUNGHEZZA	ALTEZZA	PK INIZIO	PK FINE
	ELEMENTARE		(m)	(m)		
BA01-MON	BA01a-MON	Standard	93,0	4	1+945	2+040
	BA01b-MON	Standard	310,0	4	2+060	2+372
BA01-SAM	BA01a-SAM	Standard	20,0	2	7+417	7+437
	BA01b-SAM	Standard	41,0	2	7+443	7+484
BA02-SAM	BA02-SAM	Standard	82,0	2	8+048	8+129

Tabella 2-20 Dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica, dei 3 edifici che presentavano un livello acustico superiore ai limiti normativi, sono stati mitigati i 2 edifici a destinazione d'uso residenziale. Il restante ricettore a destinazione d'uso sensibile, in particolare casa di cura, necessita di ulteriori valutazione acustiche.

Di seguito si riportano i valori di simulazione acustica sul ricettore sensibile oggetto di intervento che non rientrano nei limiti normativi, confrontando i valori risultanti in post mitigazione rispetto allo stato post operam.

N° Ricettore	Comune	Dest. d'uso	Limiti acustici [dB(A)]	Limiti acustici [dB(A)]	Valori di simulazione Post Operam[dB(A)]				Valori di simulazione Post Mitigazione [dB(A)]			
			D	N	D	N	Sup. D	Sup. N	D	N	Sup. D	Sup. N
25	Monastir	Sensibile	50	40	58,0	50,3	8,0	10,3	50,7	43,8	0,7	3,8

Tabella 2-7 Sintesi dei valori di simulazione sui ricettori sensibili fuori limite nello scenario post mitigazione

Gli interventi di mitigazione, in generale, consentono un deciso miglioramento del clima acustico.

In particolare, l'inserimento di barriere antirumore determina una notevole riduzione del livello di rumore in facciata sui ricettori sensibili tra la fase post operam e post mitigazione, come mostrato nella tabella precedente.

Ciò nondimeno permangono situazioni di impatto residuo in facciata che determina la valutazione di interventi diretti.

Valutazione dei livelli all'interno dei fabbricati

La verifica dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione riguarda anche gli interventi diretti al ricettore.

Nella presente progettazione, nonostante l'applicazione di interventi di mitigazione, risulta permanere il superamento in facciata del ricettore a destinazione d'uso sensibile, in particolare, casa di cura/riposo.

Il D.P.R. n. 142/04 al comma 2 definisce: "2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole."

Inoltre, al comma 3 dello stesso decreto indica che questi valori devono essere valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento."

Sulla base di misure analoghe si stima che l'isolamento acustico di facciata minimo sia pari a 20,0 dB per un generico edificio con basse prestazioni acustiche.

Di conseguenza, considerando un abbattimento tra esterno e interno edificio pari a 20,0 dB, dal confronto con il valore residuo del risultato della simulazione sulla facciata del ricettore rispetto al limite acustico interno secondo il D.P.R. n. 142/04, è possibile stimare o meno la necessità di ulteriori indagini per la realizzazione di interventi diretti sui ricettori.


Di conseguenza, per il ricettore con impatto residuo si ha:

N° Ricettore	Dest. d'uso	Valore di simulazione Diurno [dB(A)]	Valore di simulazione Notturmo [dB(A)]	Isol. acustico facciata [dB(A)]	Diff. Val. Simulazione e isol. Acustico facciata		Valore Limite interno D.P.R. n. 142/04 [dB(A)]	Interv. diretto
					Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]		
25	Sensibile	50,7	43,8	20	30,7	23,8	35	NO

Tabella 2-8 Valutazione intervento diretto ricettori sensibili fuori limite

Come riportato nella precedente tabella, emerge che il ricettore che presenta un impatto residuo in facciata, non necessita di ulteriori interventi di mitigazione.

2.8 SALUTE UMANA

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.8.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

L'identificazione delle azioni di progetto che potrebbero determinare impatti sulla Salute Pubblica è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nella fase di cantiere e nella fase di esercizio.

Obiettivo generale dell'analisi è quello di definire il rapporto salute - stato di qualità dell'ambiente, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto, intendendolo nella sua complessità di opera di ingegneria ed interventi di mitigazione ed inserimento ambientale.

Tale obiettivo è stato perseguito effettuando una preliminare caratterizzazione della componente antropica, cui si riferisce la salute pubblica, attraverso la descrizione degli aspetti demografici della realtà territoriale, nonché l'individuazione delle condizioni ante operam di rumore ed atmosfera nonché lo stato di salute della popolazione ottenuto con il supporto dei dati sanitari.

A valle delle valutazioni sugli effetti della realizzazione ed esercizio dell'opera, lo studio della componente è stato riferito alla individuazione delle condizioni future, allo scenario di progetto, in relazione agli aspetti che possono influire sullo stato della salute pubblica.

In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti aspetti:


- le emissioni di inquinanti in atmosfera;
- l'alterazione del clima acustico.

2.8.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.8.2.1 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i potenziali effetti sulla salute pubblica sono associati alle alterazioni sui fattori ambientali "atmosfera" e "rumore", che sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati e ai quali si rimanda per maggiori dettagli. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle suddette componenti.

- Componente rumore: Per quanto riguarda le lavorazioni condotte nei cantieri fissi e lungo linea, non si prevedono superamenti dei valori limite sui ricettori limitrofi e pertanto non si prevedono effetti sulla salute umana.
- Componente atmosfera: l'impatto prodotto dalle lavorazioni di cantiere e dai mezzi movimentati in termini di emissioni pulverulente e in atmosfera è di lieve entità e non interessa ricettori. In particolare, dalle concentrazioni restituite come output dal modello di simulazione, si evince come in nessun caso si presentino superamenti dei limiti normativi vigenti in materia di qualità dell'aria; infatti, si registrano concentrazioni di PM₁₀ mai superiori ai circa 11 µg/mc, ben al di sotto dei limiti

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

normativi. Inoltre, prevedendo specifici accorgimenti in fase di cantiere (ad es. interventi di bagnatura), le emissioni polverulente prodotte possono diminuire anche fino al 75%.

2.8.2.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE DELL'OPERA E DELL'ESERCIZIO

Il progetto in esame non risulta generare un impatto sulla salute pubblica, in quanto tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti. Nello specifico si riassumono le seguenti conclusioni degli studi specifici:

- Componente rumore: lo studio acustico ha permesso di individuare i valori di rumore attesi con l'opera in esercizio e i ricettori impattati, in particolare è emerso che tre ricettori, due ad uso residenziale e 1 ad uso casa di cura/riposo hanno mostrato superamenti che sono stati mitigati grazie all'inserimento di tre barriere acustiche, ad eccezione del ricettore sensibile su cui permangono superamenti. Da una prima valutazione dei livelli acustici all'interno del fabbricato risulta che il ricettore non necessita di ulteriori interventi di mitigazione. Sarà comunque necessario prevedere di eseguire, con l'insediamento di progetto in esercizio, misure acustiche all'interno dell'edificio a finestre chiuse, per la valutazione di eventuali interventi di mitigazione diretta sul recettore che risultano oltre i limiti previsti in facciata.
- Componente atmosfera: dalle simulazioni effettuate, emerge come le concentrazioni inquinanti ascrivibili al traffico veicolare circolante sull'infrastruttura risultano essere nettamente inferiori rispetto alle concentrazioni complessive che caratterizzano il territorio. Infatti, rispetto al fondo ambientale degli inquinanti PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂, le concentrazioni medie restituite dal modello per i 3 inquinanti simulati, risultano esserne una piccola percentuale.

Visto quanto già illustrato per gli aspetti ambientali descritti ai paragrafi precedenti, si ritiene non significativo l'aspetto ambientale in esame.


2.8.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.8.3.1 MISURE PER LA FASE DI CANTIERE

Le azioni messe in atto in fase di cantiere per prevenire e mitigare impatti negativi sulla salute pubblica sono azioni associate agli effetti sulle componenti rumore e atmosfera alle quali si rimanda per una più completa descrizione.

2.8.3.2 MISURE PER LA FASE DI ESERCIZIO

Le azioni messe in atto in fase di esercizio per prevenire e mitigare impatti negativi sulla salute pubblica sono azioni associate agli effetti sulle componenti rumore e atmosfera alle quali si rimanda per una più completa descrizione.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.9 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

2.9.1 SELEZIONI DEI FATTORI CAUSALI DEL PROGETTO CORRELATI ALLA COMPONENTE

Per quanto concerne gli impatti sul paesaggio, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dagli interventi progettuali sono di seguito indicate:


Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale. L'alterazione della percezione visiva è determinata dall'inserimento nel territorio di elementi incongrui rispetto alle componenti che caratterizzano il paesaggio (per tipologia, dimensione e/o carattere), tali da generare un'intrusione e/o barriera visiva, al punto da limitare o impedire la visualità e la lettura del paesaggio o alterare la percezione dei beni culturali presenti sul territorio.

Le condizioni di intervisibilità si definiscono individuando le aree dalle quali l'infrastruttura potrebbe essere percepita, attraverso due principali criteri di selezione, che sono la morfologia del territorio e la tipologia dei luoghi di frequentazione, con riferimento ai canali viari di potenziale visibilità delle opere ed ai centri abitati, individuando gli elementi di condizionamento visivo.

Dai luoghi di osservazione il progetto sarà più o meno visibile. Tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo e dalla distanza. Dalla concomitanza di tali fattori si possono avere diversi tipi di visualità:

- *Visuale ravvicinata e diretta.* Tale visuale si ha dai punti di osservazione che consentono di vedere tutta l'infrastruttura o una buona parte.
- *Visuale ravvicinata e filtrata* da condizionamenti visivi. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione dai quali, a causa della presenza di condizionamenti visivi, l'opera è visibile solo parzialmente.
- *Visuale lontana e diretta.* Tale visuale si ha da punti di osservazioni che non presentano barriere visive ma posti a una distanza tale da consentire una percezione minima dell'infrastruttura.
- *Visuale lontana e filtrata.* Tale visuale si ha da quei punti di osservazioni posti distanti rispetto all'opera, ma data la morfologia del territorio l'infrastruttura potrà essere percepita anche se in modo condizionato sia dalla distanza che dalla presenza di condizionamenti visivi.

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo. La frammentazione è definibile come un processo che genera una progressiva modifica e cambiamento dei tasselli del mosaico paesaggistico (struttura del paesaggio), a causa della sottrazione di suolo dovuta alla realizzazione di interventi. Tale fenomeno può determinare la frammentazione dell'omogeneità e l'isolamento degli elementi paesaggistici che definiscono i singoli tasselli del mosaico, generando così frammenti sconnessi e disarticolati con gli altri elementi del paesaggio.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

La definizione degli impatti sulla componente "paesaggio" è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio.

Da uno studio preliminare, le possibili interferenze possono essere ricondotte alle seguenti categorie:

FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	FASE CANTIERE	FASE ESERCIZIO
Presenza del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte connesse	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo		X
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale		X
Approntamento aree e piste di cantiere	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	X	
	Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale	X	

2.9.2 RAPPORTO OPERA/AMBIENTE

2.9.2.1 Impatti in fase di cantiere

Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo. La realizzazione delle aree dei cantieri determina in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure momentanea, con potenziali interferenze nei confronti della vegetazione. L'aspetto positivo è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; dopo la fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale. La realizzazione delle aree dei cantieri determina una seppure momentanea alterazione della percezione del paesaggio e dei beni culturali. Si ritiene opportuno evidenziare che in prossimità del tracciato e dei relativi cantieri non sono presenti elementi di interesse storico – culturali; ne consegue che non si evidenzia una alterazione della percezione dei beni culturali.

L'impatto dei cantieri da un punto di vista visuale – percettivo è maggiore per i cantieri a ridosso delle viabilità principali, da cui è possibile percepire l'area recintata di cantiere.

Pertanto, il maggiore impatto in termini di alterazione percettiva si riscontra quindi per il paesaggio ma l'aspetto positivo è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; dopo la

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

2.9.2.2 Impatti in fase di esercizio

Frammentazione del paesaggio con sottrazione del suolo. Dal punto di vista planimetrico il tracciato di progetto è stato studiato in modo da essere il più possibile aderente e/o in sovrapposizione con quello esistente. In alcuni tratti, il tracciato previsto si sviluppa in variante determinando una sottrazione del suolo. Al contempo, il progetto prevede la realizzazione di opere a verde, mirate a mitigare tale impatto sul paesaggio, restituendo alcune porzioni di suolo ad aree naturali.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale.

Considerando il tracciato stradale di progetto nella sua totalità, il bacino di visualità entro cui risulta visibile sarà limitato e circoscritto all'intervento stesso. Tale condizione è dovuta prevalentemente a due fattori congiunti, ovvero la limitata presenza, nell'ambito di intervento, di strade di fruizione pubblica unita alla morfologia del territorio.

Il tracciato in esame si sviluppa in un territorio agricolo dalla morfologia pianeggiante e ad una distanza considerevole dai principali centri abitati, difatti, non sono presenti luoghi di fruizione statica e punti panoramici. Inoltre, si osserva che la morfologia del territorio, la presenza di vegetazione e di colture e, in quantità minore, di fronti edificati rappresentano un ostacolo alla visualità, contribuendo in molti casi a limitare l'estensione del bacino di visualità dell'opera.


I possibili punti di osservazione dell'opera sono posti lungo le viabilità in prossimità del tracciato e in corrispondenza degli insediamenti rurali presenti lungo l'infrastruttura in esame.

Una maggiore percezione si evidenzia dai luoghi di fruizione dinamica in particolare dalle viabilità che si raccordano all'infrastruttura in esame: in questo caso, lungo tali viabilità si aprono visuali ampie e dirette sul tracciato che quindi risulta maggiormente visibile.

Alla luce di tali considerazioni, il bacino di visualità dell'opera in esame risulta quasi limitato all'opera stessa sebbene caratterizzato principalmente da punti di osservazione che offrono visuali dirette e continue, non condizionate da ostacoli visivi.

A tal proposito è opportuno ribadire che il progetto in esame consiste in un potenziamento / messa in sicurezza di una infrastruttura già presente sul territorio e quindi, nei suddetti casi, l'alterazione risulta percepibile in misura ridotta considerando la preesistenza dell'infrastruttura nell'ambito indagato. In ogni caso, tuttavia, gli interventi di progetto sono mitigati al fine di rendere minimo l'impatto sul territorio e armonizzare quanto più possibile l'inserimento dei nuovi elementi con il contesto paesaggistico.

Valutazione della percezione visiva

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

L'analisi delle condizioni percettive è stata condotta quindi a partire dalla individuazione dei luoghi di osservazione. L'area di intervento è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, priva di rilievi e perciò priva di punti panoramici di osservazione sulle'Opera in esame.

L'infrastruttura stradale S.S. 128 si sviluppa distante almeno un chilometro dai centri abitati limitrofi, ad eccezione dei centri di Monastir e Barrali che distano rispettivamente 700 e 600 m.

Il contesto paesaggistico entro cui si inserisce l'intervento è prettamente agricolo ma l'ambito di studio è attraversato da strade a fruizione pubblica che si collegano alla SS128 oggetto di intervento: tra queste vi sono la SP 9, la SP33, la SP11 e la SP5, che per il loro sviuppo offrono numerosi punti di osservazione verso l'intervento.

Non sono state prese in considerazione, quali luoghi di fruizione dinamica, le strade poderali di collegamento tra le arterie viarie principali e di servizio alle aree agricole presenti nell'area.

Il tratto iniziale dell'intervento si sviluppa in un'area prevalentemente agricola seppure, la zona sia delimitata a sud dalla SS131, a est da un'area naturale e da insediamenti di tipo produttivo e commerciale.


Nel primo tratto, dalla pk 0+000 alla pk 0+380 circa, la visuale è limitata al progetto, anche se a ovest del tracciato il bacino si amplia comprendendo alcune viabilità dalle quali, in alcuni tratti, l'opera è visibile seppur in maniera condizionata.

Procedendo dal Km 0+380 al Km 3+280 il bacino si restringe, in quanto l'intervento risulta in aderenza al tracciato attuale e la presenza della vegetazione delle colture ne impediscono la visuale (cfr. foto 5).



Vista *lontana e filtrata* dalla SS128 in direzione del tratto oggetto di intervento. La visuale è determinata sul viadotto di attraversamento della SS131 Carlo Felice. In secondo piano è visibile la rotatoria dalla quale ha inizio la tratta oggetto di intervento.

<p>2</p>  <p>Vista <i>ravvicinata e diretta</i> da strada località Sant'angelo in direzione della statale SS128. La visuale del tracciato è filtrata dalla presenza di vegetazione.</p>	<p>3</p>  <p>Vista <i>ravvicinata e diretta</i> da strada località Sant'angelo in direzione della statale SS128 (tratto compreso tra le pk 0+198.00-0+400.00). La visuale del tracciato è filtrata dalla presenza di elementi di vegetazione.</p>
<p>4</p>  <p>Vista <i>ravvicinata e filtrata</i> dalla SS128 in corrispondenza della pk 1+400.00 in direzione ovest. La statale è oggetto di potenziamento attraverso l'allargamento della sede stradale. In secondo piano è individuabile l'abitato di Monastir.</p>	<p>5</p>  <p>Vista <i>ravvicinata e diretta</i> dalla SS128 in corrispondenza della pk 2+050 in direzione nord. Il punto di vista è posto in corrispondenza dell'uscita secondaria che collega la casa di riposo Villa Ulivi nel Comune di Monastir.</p>
<p>6</p>  <p>Visuale <i>ravvicinata e diretta</i> dalla strada locale in direzione della SS128. (pk 2+600.00-pk 2+750). La visuale si apre sulla statale oggetto di</p>	

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

intervento in un tratto di territorio sostanzialmente pianeggiante. In corrispondenza dell'incrocio, è prevista la realizzazione della rotatoria (ROT_01) come risoluzione dell'incrocio a raso.	
--	--

Figura 2-9 Punti di vista per il bacino di visibilità dall'inizio dell'intervento al Km 3+280 circa

Nel tratto compreso tra il Km 3+280 e il Km 4+520, il bacino di visibilità si amplia a nord-ovest del tracciato dovuto allo sviluppo degli assi secondari di progetto.

Inoltre, nel tratto compreso tra la pk 4+520 e 5+000, il bacino di visibilità si amplia ulteriormente, in corrispondenza della rotatoria di progetto (ROT_02) e dell'asse secondario che si raccorda alla strada provinciale 9, che si sviluppa in direzione Nord-Ovest collegando i centri di Sestu e Ussana.

Pertanto in tale tratto, il tracciato di progetto risulta visibile da sud-est dalla limitrofa SP 9, ma data la prossimità tra le due strade, il bacino di visibilità risulta piuttosto limitato.

Proseguendo verso nord, nel tratto compreso tra il Km 5+000 e il Km 6+120 circa, il bacino di visibilità risulta essere abbastanza circoscritto all'intervento, considerata la presenza di vegetazione lungo il corso d'acqua e la maglia agricola che costituiscono impedimenti visivi.


Nel tratto compreso tra la pk 6+120 e 6+700, in corrispondenza della strada interpodereale Tradori, il bacino di visibilità si allarga ad ovest e ad est con visuali dirette e continue dovuta all'assenza di impedimenti visivi e alla morfologia piatta dell'area.



Visuale *ravvicinata e diretta* dalla SS128 (pk 3+260). La visuale risulta aperta sul sistema agricolo in cui si riconoscono le colture degli ulivi caratterizzanti il paesaggio di alcuni tratti del percorso della statale. In primo piano, in prossimità dell'uliveto, è prevista la realizzazione di una strada secondaria.



Visuale *ravvicinata e diretta* individuata lungo la SP9 che interseca la SS128 (oggetto di intervento) sul fondo dell'immagine. La visuale risulta aperta e la SS128 si sviluppa a sinistra dell'immagine ad una quota altimetrica superiore rispetto alla SP9.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



9
 Visuale individuata lungo una strada locale che si raccorda con la SS128 oggetto di intervento. Sulla strada in primo piano, è prevista una ridefinizione del tracciato in corrispondenza del nodo con la SS128. La SS128 è individuabile a destra dell'immagine e si sviluppa in corrispondenza della vegetazione sulla sinistra della foto.



10
 Vista individuata lungo una strada locale che si raccorda con la SS128 in corrispondenza della pk 6+380.00 ca. La SS128 si sviluppa in secondo piano risultando scarsamente visibile. Il territorio attraversato, a vocazione agricola, risulta sostanzialmente in pianura. Le colline sul fondale dell'immagine si caratterizzano per il sistema prativo esteso.

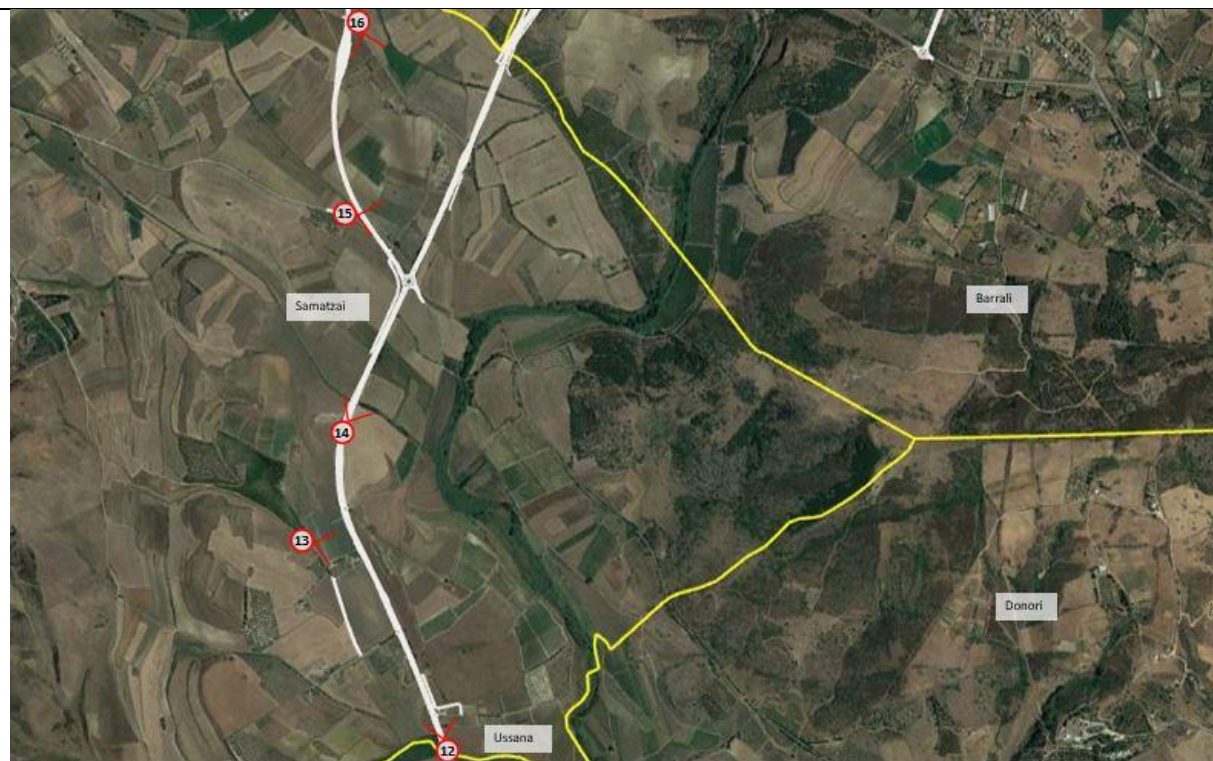


11
 Il punto di vista 11 si colloca ad ovest del tracciato stradale oggetto di studio. La visuale individuata lungo una strada locale che si raccorda con la SS128, si caratterizza per una limitata panoramicità. Sono visibili sul fondo dell'immagine i rilievi montuosi che caratterizzano una parte del territorio comunale di Donori. La SS128 si sviluppa in secondo piano risultando scarsamente visibile. Il territorio attraversato dalla statale, a vocazione agricola, risulta sostanzialmente in pianura.

Figura 2-10 Punti di vista per il bacino di visualità dal Km 3+280 al Km 6+700 circa

Nel tratto compreso tra il Km 6+700 e 7+780 il bacino di visualità risulta limitato all'intervento stesso, in quanto il tracciato di progetto insiste sull'asse esistente; invece, in corrispondenza del Km 7+780 il bacino si allarga verso nord-ovest in corrispondenza della secondaria di progetto (AS_E77). Proseguendo in direzione nord il bacino risulta circoscritto all'opera fino alla Km 9+140, dove è prevista la rotatoria di progetto (ROT_03) .


In corrispondenza del tratto incluso tra il Km 9+140 e il Km 10+000, dove l'asse principale si raccorda tramite la rotatoria all'asse secondario (AS_93), il bacino si estende verso Ovest con visuali ravvicinate ma filtrate dalla presenza di vegetazione e dalla morfologia pianeggiante che costituisce uno schermo visivo.



Il punto di vista è individuato lungo la SS128 (oggetto di intervento) in direzione nord. L'intervento prevede l'allargamento della sede stradale, ovvero il potenziamento dell'infrastruttura.



La visuale è determinata lungo una strada locale che connette la SS128 con l'abitato di Samatzai. La SS128, oggetto di intervento, si sviluppa in corrispondenza della fascia vegetazionale in secondo piano. Sul fondo della scena, è riconoscibile la piccola chiesa dei Santi Bertorio, Giustino e Fedele, che dista circa 60 metri dall'infrastruttura.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



14
 La visuale è determinata lungo la SS128 in direzione nord. L'infrastruttura attraversa un ambito sostanzialmente agricolo e pianeggiante e l'intervento prevede l'allargamento della sede stradale.



15
 La visuale è determinata lungo una strada locale che connette la SS128 con l'abitato di Samatzai ad ovest. La SS128, che vede l'allargamento della sede stradale, si sviluppa in secondo piano e risulta nascosta dalla morfologia del territorio e dalla presenza di vegetazione.




16
 La visuale è determinata lungo la SP33, strada di connessione tra la SS128 e l'abitato di Pimentel. L'infrastruttura oggetto di intervento è visibile parzialmente nel tratto in corrispondenza dell'incrocio (a destra della foto). A sinistra dell'immagine, la statale è nascosta dalle colline caratterizzate dalle colture degli ulivi.

Figura 2-11 Punti di vista per il bacino di visibilità dal Km 6+700 al Km 10+000 nel Comune di Samatzai

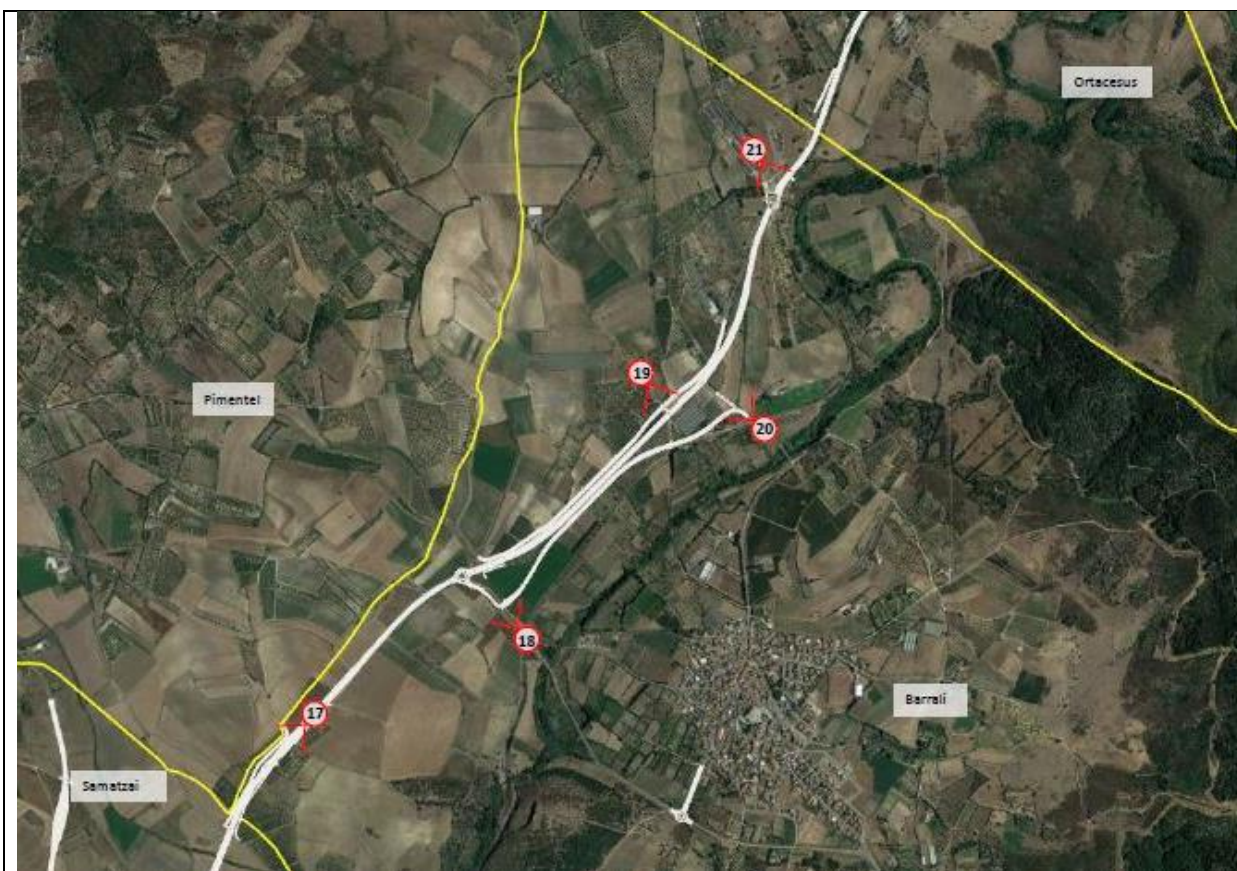
Nel chilometro compreso tra la pk 10+000 e 11+100 circa, il bacino di visibilità è limitato all'intervento stesso che in questo tratto si discosta in modo lieve dall'infrastruttura stradale attuale, insistendo lungo il sedime stradale esistente.

Nel Comune di Barrali dal Km 11+100 al Km 11+600, il bacino visivo risulta essere più ampio nel solo lato Sud-Est, dal quale la rotonda di progetto (ROT_04) e l'asse secondario (AS_E114) risultano visibili dalla Circonvallazione.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Proseguendo in direzione Nord nel tratto compreso tra 11+600 e 12+000 il tracciato e le secondarie laterali seguono un andamento rettilineo e il bacino di visibilità risulta essere circoscritto al tracciato stesso, in quanto la vegetazione contribuisce a schermare l'intervento.


Il bacino di visibilità tende ad ampliarsi a Sud-Est dal Km 12+000 fino al km 12+580 in corrispondenza dello sviluppo dell'asse secondario (AS_114) in direzione dell'intersezione stradale con la SP 11, dalla quale l'intervento risulta visibile con visuale lontana e filtrata dalla presenza di vegetazione .



La visuale è determinata lungo la SS128, in direzione sud (Samatzai). Nel tratto individuato nella foto, l'intervento prevede l'allargamento della



La visuale è determinata lungo la Circonvallazione Barrali in direzione della SS128, rintracciabile in secondo piano in corrispondenza dell'incrocio. Il progetto prevede la risoluzione dell'incrocio attuale

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

<p>sede stradale e un nuovo raggio di curvatura della strada, che si svilupperà in trincea in corrispondenza delle alberature sulla sinistra della foto.</p>	<p>con la realizzazione di una rotonda. A destra dell'immagine, in prossimità del ponte in primo piano, è prevista la realizzazione di una strada secondaria che attraversa il terreno agricolo e si riconnette più a nord-est con la SP11</p>
--	--



19

La visuale è determinata lungo una strada locale che attraversa un'estesa area con colture dell'ulivo. Il paesaggio degli uliveti, in questa visuale, occlude totalmente la visibilità della SS128, rintracciabile in corrispondenza dell'incrocio al centro dell'immagine.




20

La visuale è determinata lungo la SP11, strada che connette la SS128 con l'abitato di Barrali. La SS128, oggetto di potenziamento, non risulta visibile se non nel tratto in corrispondenza dell'incrocio. A sinistra, in corrispondenza della fine della vegetazione presente a bordo strada, è prevista la realizzazione di una strada secondaria che si riconnette con la Circonvallazione di Barrali più a ovest.

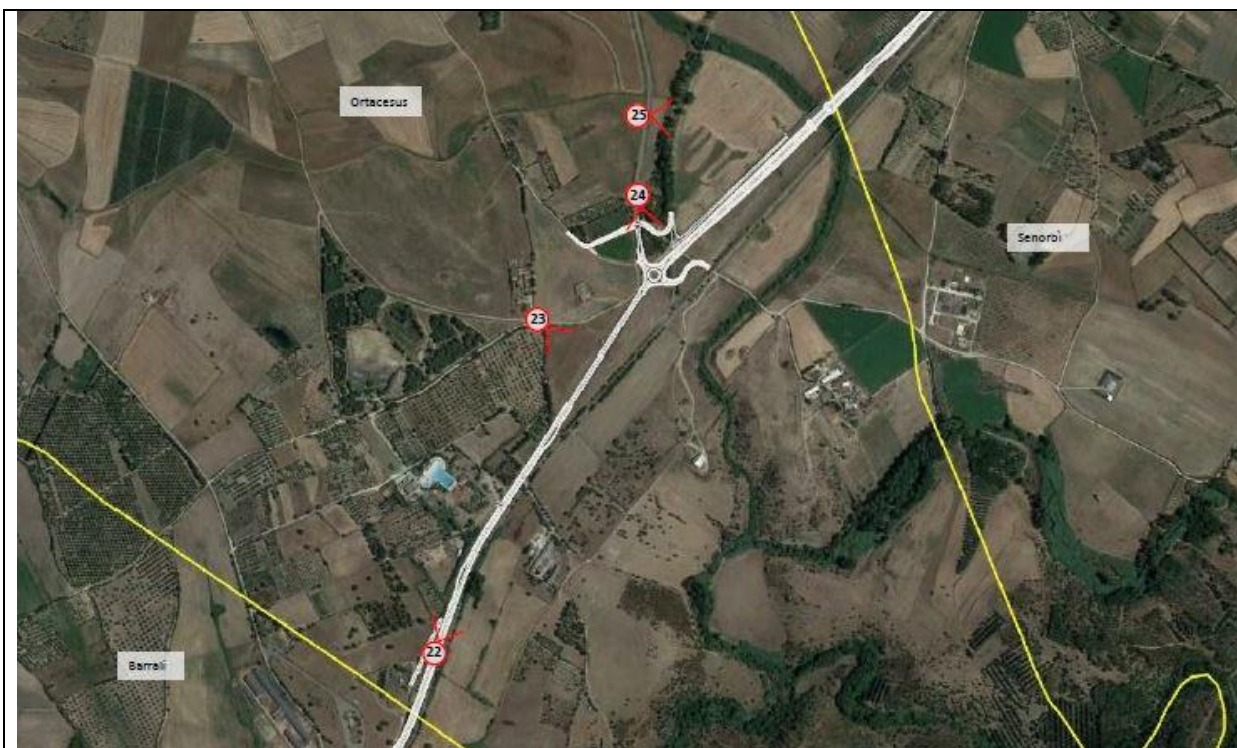


21

La visuale è determinata lungo una strada locale che si raccorda con la SS128 visibile in secondo piano. Il progetto prevede la risoluzione dell'incrocio attuale con la realizzazione di una rotonda. Il tratto della statale oggetto di intervento, ricade nella fascia di rispetto del Riu Mannu che si sviluppa in corrispondenza della vegetazione visibile sul fondo dell'immagine.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	


Proseguendo in direzione di Senorbì il bacino di visibilità si restringe fino al Km 14+420 e risulta circoscritto all'intervento stesso; invece, in corrispondenza del tratto compreso tra il Km 14+420 e il 14+600 il bacino di visibilità si estende sia in direzione ovest che est, con visuali sulla rotatoria di progetto (ROT_05) e sugli assi secondari (AS_144 e AS_145).



La visuale è determinata lungo la SS128 in direzione nord (Senorbì). L'intervento prevede l'allargamento della sede stradale. A destra dell'immagine si sviluppa la ferrovia Cagliari-Isili.

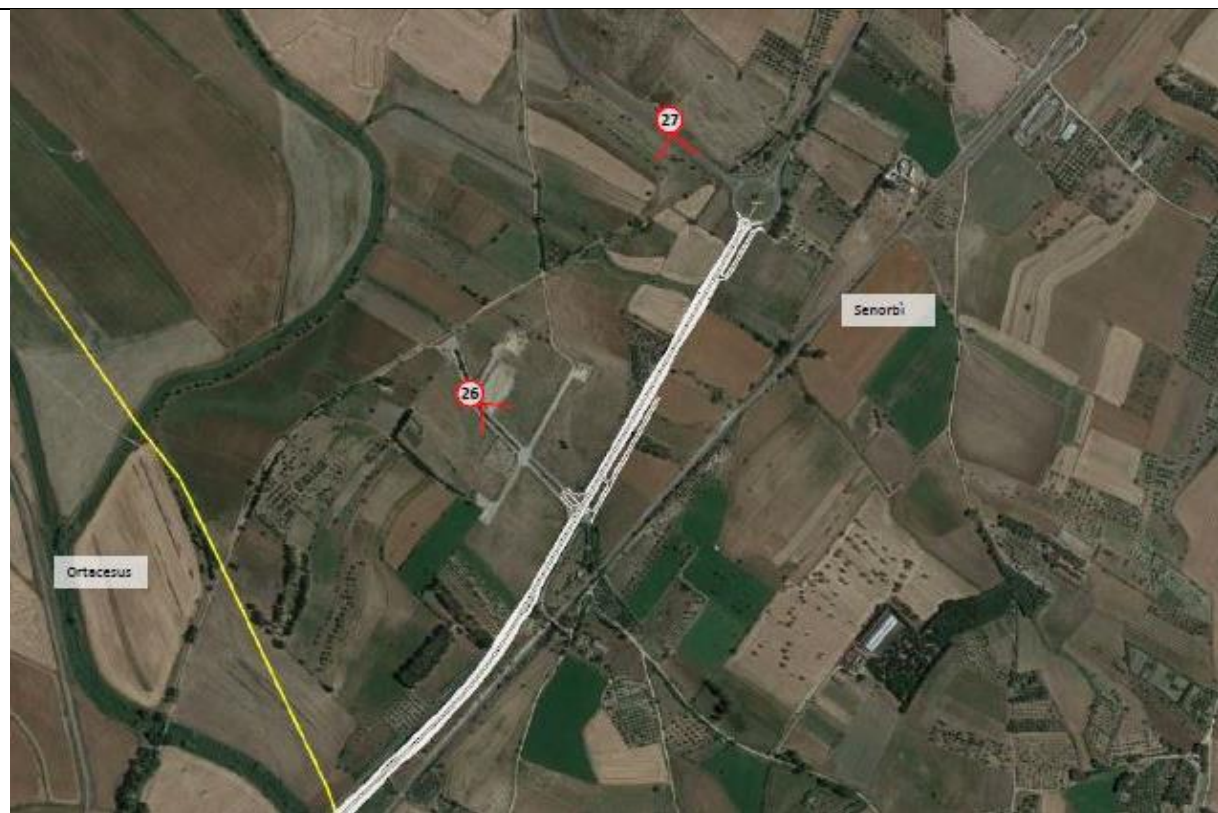


La visuale è determinata lungo una strada locale che si raccorda più a est con la SS128. La statale è parzialmente visibile in secondo piano a destra dell'immagine. Sul fondo dell'immagine è riconoscibile il monte Uda, localizzato a nord-est dell'abitato di Barrali.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

<p style="color: red; font-weight: bold;">23</p>  <p>La visuale è determinata lungo la SP5 che connette la SS128 all'abitato di Ortacesus più a nord. La statale oggetto di intervento è visibile in corrispondenza dell'incrocio al centro dell'immagine. La visuale si costituisce come un cono prospettico racchiuso dalla vegetazione ai lati della SP5.</p>	<p style="color: red; font-weight: bold;">24</p>  <p>La visuale è determinata lungo la SP5 ed è orientata verso il punto di scavalco della SS128 sul Canale S'Arrole, vincolato ai sensi dell'art.142 comma 1 lett c). La statale oggetto di studio ricade infatti nella relativa fascia di rispetto del corso d'acqua ed è visibile in secondo piano tra le alberature presenti.</p>
---	---

Dal Km 14+600 alla fine dell'intervento il bacino si restringe nuovamente, in quanto in questo tratto il progetto si sviluppa prevalentemente in adeguamento all'infrastruttura attuale, discostandosi solo lievemente, e risulta visibile solo da alcuni punti di osservazione posti a Nord-Ovest dalle infrastrutture che si raccordano alla rotatoria dove termina il tratto in esame.



26



La visuale è determinata lungo una viabilità incompiuta ed è orientata in direzione della SS128, rintracciabile in secondo piano. La porzione di territorio attraversato risulta sostanzialmente pianeggiante con vaste aree agricole incolte. Il progetto prevede l'allargamento della sede stradale.

27



La visuale è determinata lungo la SS128 "Centrale Sarda" ed è visibile la rotondina di raccordo con la SS128, che corrisponde alla fine della tratta oggetto di studio. La SS128 è individuabile tra gli ulivi a destra dell'immagine.

Fotosimulazioni dell'intervento

Le fotosimulazioni sono riportate nell'apposito elaborato T00IA36AMBFO01_A a cui si fa riferimento per ogni dettaglio.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

2.9.3 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

2.9.3.1 Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda la componente paesaggio e patrimonio culturale non si prevedono azioni di prevenzioni in fase di cantiere.

2.9.3.2 Prevenzione degli impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda la componente paesaggio e patrimonio culturale non si prevedono azioni di prevenzioni in fase di esercizio.


2.9.3.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Gli interventi di mitigazione consisteranno, in fase di cantiere, nell'adozione di alcuni accorgimenti e modalità operative utili a rendere meno significativi gli impatti, tra cui;

- limitazione dei movimenti dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla costruzione delle infrastrutture;
- realizzazione di una recinzione che eviti la presenza della fauna sulla strada. È opportuno adottare, in relazione agli impatti identificati al paragrafo precedente, le seguenti modalità operative in fase di cantiere:
- adozione di accorgimenti necessari per evitare lo sversamento sul terreno di oli, combustibili, vernici, prodotti chimici in genere;
- elaborazione di una opportuna programmazione temporale degli interventi di realizzazione dell'opera, in considerazione della fenologia delle diverse categorie vegetazionali interessate e dei periodi di riproduzione delle specie.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni relative i cantieri saranno rimosse e si procederà al ripristino, per quanto possibile, dello stato ante operam.

2.9.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Dopo aver analizzato la struttura del paesaggio, in stretta relazione con la presenza delle comunità vegetazionali presenti sul territorio e le interferenze prodotte su di esse dal progetto in esame, sono stati individuati una serie di interventi atti a eliminare o ridurre le interferenze suddette.

Gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale hanno come obiettivo quello di realizzare un sistema di interventi a verde che si integri con il paesaggio naturale presente, che porti a ridurre le interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali. Le opere di mitigazione a verde progettate intendono, quindi, valorizzare dal punto di vista percettivo gli ambiti territoriali attraversati, mediante la costituzione di nuclei ed elementi a valenza ornamentale, sia lungo il tracciato che in corrispondenza delle aree di svincolo.

Di seguito si riporta la categoria di intervento previsti lungo il tracciato.

FUNZIONE GENERALE	TIPO INTERVENTO	FUNZIONE SPECIFICA
PAESAGGISTICA	Inerbimento dei rilevati	Stabilizzazione suolo
	Prato cespugliato cod. - A	Estetica/Ornamentale
	Cespuglieto arborato - B	Ripristino aree intercluse
	Siepe bassa- arbustiva - C	Rinaturalizzazione fasce intercluse
	Filare alberato - D	Recupero ambientale e paesaggistica
	Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee - E	Consolidante
NATURALISTICA	Siepe campestre - F	Ripristino e ricucitura con la vegetazione esistente
	Fasce arboreo - arbustive a carattere igrofilo - G	Ripristino ecologico
AGRICOLA	Recupero dei suoli e inerbimento dei tratti in dismissione - H	Recupero suolo e costituzione cotico erboso
	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere ed intercluse - I	Ripristino ante - operam, recupero suolo e costituzione scotico erboso
	Aree di reimpianto definitivo degli olivi	Recupero degli individui di olivo espianati durante la fase di cantiere

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

3 IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PROGETTI

In accordo a quanto indicato nell'Allegato VII al D.Lgs. 104/2017, ad integrazione delle valutazioni fin qui riportate, si fornisce un inquadramento dei potenziali gli impatti cumulativi derivanti dal progetto sulla base delle informazioni disponibili ad oggi sulle altre attività e progetti nell'areale.

Per quanto concerne le attività già insistenti sul territorio, le valutazioni condotte nel presente Studio per tutte le componenti ambientali tengono conto dei valori di fondo rappresentativi delle condizioni attuali dell'area in esame e, pertanto già considerano "l'effetto cumulo".

Sulla base delle informazioni disponibili, alla data di stesura del presente Studio, risultano in corso di autorizzazione, nell'area di realizzazione del progetto in esame, i progetti elencati nella seguente Tabella, per i quali si indica lo stato della procedura autorizzativa e il decreto autorizzativo del Ministero per l'Ambiente, il Territorio e la Tutela del Mare.

Nell'eventualità che uno o più progetti citati siano realizzati nello stesso periodo in cui sarà realizzato il presente progetto, potrà verificarsi una sovrapposizione delle attività di cantiere e un conseguente potenziale effetto cumulativo dei seguenti impatti ambientali:

- Emissioni di inquinanti gassosi generati da mezzi e macchinari
- Emissioni sonore generati da mezzi e macchinari


Al momento non sono noti i programmi di realizzazione dei progetti citati e non è definibile la potenziale interazione in fase esecutiva con il progetto in esame. Non sono pertanto valutabili nel dettaglio, in questa fase, gli impatti cumulati nell'area di progetto; qualora tali informazioni si rendano disponibili durante l'iter di autorizzazione del presente progetto, tali impatti saranno adeguatamente valutati nel dettaglio, nel caso ci siano sovrapposizioni tra i diversi progetti che insistono nelle stesse aree.

Si evidenzia tuttavia che la mitigazione di tali impatti sarà garantita dalla messa in opera delle misure di mitigazione che saranno adottate durante tutte le fasi realizzative.

Per quanto concerne la fase di esercizio, come già descritto nei precedenti paragrafi, il progetto non produrrà impatti significativi sulle componenti ambientali e, pertanto, non determinerà l'effetto cumulativo con gli impatti generati dalla realizzazione o dall'esercizio di altri progetti che insistono nella stessa area.

La disamina dei progetti che interessano l'ambito di intervento oggetto di studio, è stata condotta interrogando il portale [minambiente6](https://va.minambiente.it/it-IT) del Ministero della Transizione Ecologica, considerando i progetti in fase di progetto definitivo approvato o comunque compiuto. I progetti individuati e che potrebbero produrre effetti cumulativi sono:


⁶ Fonte: <https://va.minambiente.it/it-IT>

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Titolo Progetto	Descrizione	Fase procedurale	Interferenza
Metanizzazione Sardegna - tratto Sud	Il progetto prevede la posa del metanodotto Cagliari - Palmas Arborea, del metanodotto Valermosa - Sulcis e del metanodotto collegamento terminale di Oristano per una lunghezza complessiva di 150,570 km e la posa di otto linee secondarie per una lunghezza di 79,995 km.	Istruttoria tecnica CTVIA	<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni di inquinanti gassosi generati da mezzi e macchinari • Emissioni sonore generati da mezzi e macchinari • I potenziali effetti cumulativi potranno essere valutati nel dettaglio in caso di contemporaneità delle fasi realizzative; essi si considerano saranno mitigabili dalle buone pratiche di gestione dei cantieri.
Metanodotto di importazione di gas dall'Algeria all'Italia via Sardegna	Il progetto prevede la posa di un gasdotto destinato all'importazione di gas naturale dall'Algeria all'Italia attraverso la Sardegna.	Valutazione Impatto Ambientale (VIA)- conclusa. Parere positivo con prescrizioni.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni di inquinanti gassosi generati da mezzi e macchinari • Emissioni sonore generati da mezzi e macchinari • I potenziali effetti cumulativi potranno essere valutati nel dettaglio in caso di contemporaneità delle fasi realizzative; essi si considerano saranno mitigabili dalle buone pratiche di gestione dei cantieri.

4 SINTESI DEGLI IMPATTI

La tabella seguente riepiloga gli impatti potenziali individuati nel presente Capitolo, con l'indicazione della fase in cui sono stimati (cantiere e/o esercizio) e con l'indicazione delle componenti ambientali interferite.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

I fattori causali sono riferiti alle azioni di progetto, suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione fisica, costruttiva ed operativa che rappresentano rispettivamente l'opera come manufatto, l'opera in realizzazione e l'opera in esercizio.

Tali azioni, per ogni dimensione dell'opera di seguito riportata, sono state definite in funzione delle caratteristiche progettuali dell'opera stessa, delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione fisica

Assetto fisico

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

Dimensione costruttiva

Attività di cantiere

AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere

AC.2 Scotico terreno vegetale

AC.3 Lavorazioni di cantiere

AC.4 Volumi di traffico di cantiere

Dimensione operativa

Assetto operativo

AO.1 Volumi di traffico circolante

AO.2 Gestione delle acque di piattaforma

Fattori causali	Impatti potenziali	Fase		Componenti ambientali							
		Cantiere	Esercizio	Aria e clima	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Territorio e patrimonio paesaggistico	Biodiversità	Rumore	Salute pubblica	Paesaggio e patrimonio culturale
AF.1 Presenza del nuovo corpo	Alterazione quantitativa delle acque superficiali e sotterranee per l'aumento delle superfici impermeabili		X		X						

CA-356

Studio di Impatto Ambientale
Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione

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

CA-356

Studio di Impatto Ambientale
Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione

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

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

5 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Oggetto del presente capitolo è quello di fornire le indicazioni per l'esecuzione di un Piano di Monitoraggio Ambientale correlato alla realizzazione del progetto in esame, affrontando gli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area.

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale, e la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.


A tal proposito il PMA dovrà perseguire diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto. Il PMA inoltre dovrà far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto, e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si potrebbero studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza il Piano dovrà presentare tutti gli elementi utili per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e del recepimento delle eventuali prescrizioni da parte di Enti di controllo.

In generale le finalità proprie del Piano sono così sintetizzabili:

- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (Sistema di gestione ambientale del progetto).
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire agli Enti di controllo di competenza territoriale gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In accordo con le indicazioni sinora riportate, uno degli aspetti più interessanti delle indagini di accertamento ambientale rende conto della sua articolazione temporale che prevede l'accertamento dei parametri di interesse durante le diverse fasi della vita di un'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al suo esercizio; a tal riguardo questo dovrà essere scandito secondo tre distinti momenti: monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam.

- Monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. Il monitoraggio ante operam sarà predisposto per accertare lo stato fisico dei

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

luoghi e le caratteristiche originarie dell'ambiente naturale ed antropico; la sua definizione è un aspetto fondamentale nella lettura critica degli effetti di un'opera sull'ambiente e consentirà di valutarne la sostenibilità fornendo il termine di paragone per la valutazione dello "stato ambientale attuale" nei vari stadi di avanzamento lavori.

- Monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura del cantiere fino al completo smantellamento. Il monitoraggio in corso d'opera avrà luogo durante tutto il corso delle lavorazioni, secondo i tempi e le modalità più opportune a caratterizzare e a verificare gli impatti. La sua realizzazione serve a valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali nel tempo, affinché emerga l'effettiva incidenza degli impatti sulle componenti ambientali e sia possibile definire una modellizzazione del fenomeno, utile alla stesura di eventuali correttivi per la mitigazione; in tale fase sarà possibile, inoltre, acclarare ulteriori ed impreviste dinamiche di impatto, che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assurge a strumento di prevenzione e precauzione, predisponendo una sorta di sistema di allerta per il contenimento del danno ambientale e la pianificazione delle rispettive contromisure.

Monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera oggetto del monitoraggio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia dell'Opera. Il monitoraggio post operam viene effettuato durante la fase di esercizio. I valori ottenuti dalla campagna di acquisizione dati una volta confrontati con le determinazioni ante-operam consentiranno la determinazione degli scarti apprezzati negli indicatori ambientali, e di valutare dunque eventuali deviazioni rispetto alle attese modellistiche. Tutto ciò assume una grande importanza perché potrebbe portare all'accettazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale allegare al progetto, o richiederne l'integrazione; il fine prioritario di tale campagna resta comunque quello di controllare che l'insieme dei parametri prescelti per la caratterizzazione dello stato ambientale non superino i limiti ammissibili per legge.

5.2 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE

In seguito alla valutazione degli aspetti ambientali che caratterizzano il territorio, nonché considerando quanto evidenziato dal Progetto della Cantierizzazione delle opere in oggetto, si prevede che il monitoraggio ambientale interessi le seguenti componenti ambientali:

- ATMOSFERA;
- FAUNA;
- RUMORE;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- VIBRAZIONI;
- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE;
- SUOLO.


La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta inoltre variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni. Pertanto, i punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente.

Tabella 4-1: Denominazione dei punti di monitoraggio

CODICE	COMPONENTE
ATM	Componente ATM osfera
RUM	Componente RUM ore
VIB	Componente VIB razioni
FAU	Componente FAU na
ASup	Componente Acque Super ficiale
ASot	Componente Acque Sott erraneo
SUO	Componente SUO lo

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. ATM01, RUM01, ecc.) in cui le prime lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto ed il numero finale indica la numerazione progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

5.2.1 Atmosfera

5.2.1.1 Obiettivi del monitoraggio

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto ed alle emissioni veicolari correlate alla fase di esercizio. Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.


A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione ed infine si valuta lo stato di post operam con lo scopo di definire la situazione ambientale a lavori conclusi. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

5.2.1.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Per la scelta delle postazioni di misura si sono individuate due postazioni localizzate lungo l'infrastruttura nelle vicinanze di ricettori abitativi.

La localizzazione delle postazioni di monitoraggio è stata definita in funzione della presenza di ricettori nelle vicinanze dell'infrastruttura, con la finalità di monitorare le eventuali modifiche che l'Opera in oggetto potrebbe apportare alla qualità dell'aria di tali zone.

In questo modo è possibile monitorare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria sui ricettori abitativi posizionati nelle vicinanze dell'infrastruttura dovute alla produzione di polveri sottili derivanti dalle attività di cantiere.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Le localizzazioni indicative delle suddette postazioni di monitoraggio vengono indicate nelle seguenti figure. Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" (T00MO00MOAPL01-04A). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di controllo del caso.

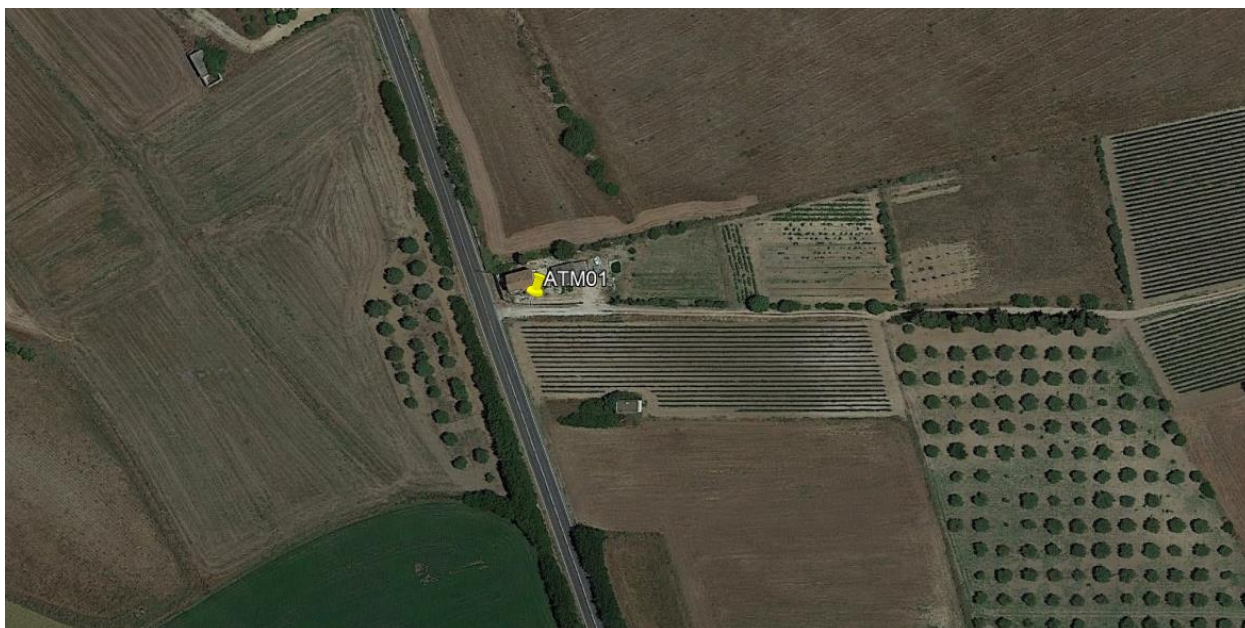


Figura 12 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM01 – Componente Atmosfera

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

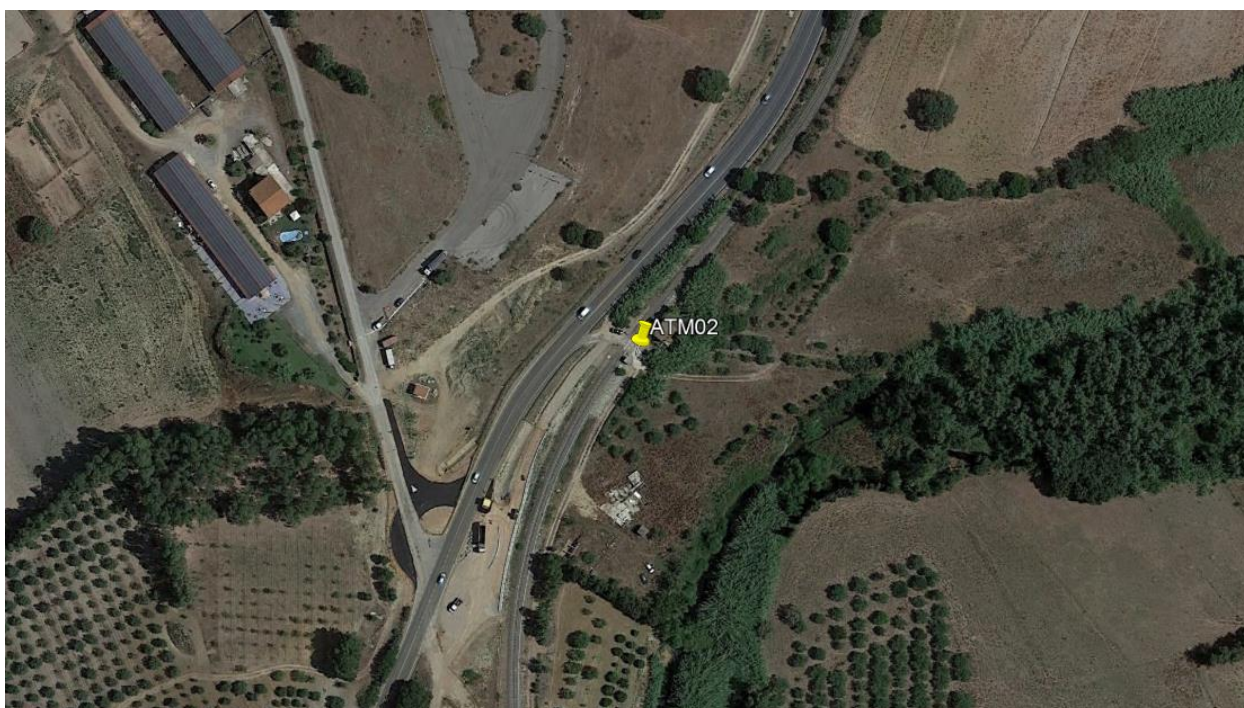


Figura 13 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM02 – Componente Atmosfera

5.2.1.3 Programma delle attività

Le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro-fasi che caratterizzano le lavorazioni in esame.

Monitoraggio ante-operam (AO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi durante l'anno precedente all'apertura dei cantieri e sono quindi così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo del caso.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori, e sono quindi così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Monitoraggio post-opera (PO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono da eseguirsi durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera, e sono quindi così definite:

- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Il monitoraggio della componente atmosfera, quindi, sarà realizzato presso due postazioni di misura, secondo il programma indicato nella seguente tabella.


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Tabella 4-2 Programma di monitoraggio – componente Atmosfera

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale per tutta la durata dei lavori	-
ATM02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	4 volte all'anno	-	4 volte all'anno
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale per tutta la durata dei lavori	-

In accordo con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., per tutti gli inquinanti considerati, le campagne di monitoraggio dovranno avere una durata minima di 8 settimane distribuite equamente durante l'anno. Per la caratterizzazione della fase ante operam e della fase post operam, saranno eseguite 4 campagne di 14 giorni in continuo, una in ogni stagione. Per la fase di corso d'Opera, invece, si prevede di effettuare campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale (4 volte all'anno), monitorando in tal modo l'evolversi delle attività cantieristiche in diverse fasi dell'anno.

Per la fase ante-operam, quindi, si prevedono 4 campagne della durata di 14 giorni ciascuna, una per ogni stagione, da effettuarsi nell'anno precedente l'avvio dei lavori.

Per la fase di corso d'opera si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una ogni 3 mesi, ciascuna della durata di 14 giorni in continuo.

Per la fase post-operam, infine, si prevedono 4 campagne della durata di 14 giorni ciascuna, una per ogni stagione, da effettuare durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

5.2.2 Fauna

5.2.2.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio è quello di definire la comunità faunistica presente nei suddetti ambiti, che entra in relazione con il progetto, valutare l'interferenza indotta dalle attività di cantiere e con l'entrata in esercizio dell'opera in esame sulle dimensioni delle popolazioni presenti a causa della modifica/sottrazione di habitat di specie.

Per verificare l'effettiva "sensibilità" delle aree individuate nell'ambito dello studio di impatto ambientale e la reale presenza di specie ornitiche con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario, sarà eseguito un monitoraggio nella fase ante operam, nella fase in corso d'operam e nella fase post operam.

In fase ante operam le indagini hanno lo scopo principale di appurare la presenza/assenza delle specie nelle aree di studio e di verificare la tipologia di fruizione degli habitat presenti. I rilievi prenderanno in considerazione tutte le specie potenzialmente presenti nell'area di studio, adottando specifiche tecniche di monitoraggio.

Nella fase di corso d'operam, il piano di monitoraggio valuterà eventuali interferenze (es. allontanamento) da parte della fauna locale a causa dell'alterazione del clima acustico provocato dai cantieri attivi e dai mezzi in movimento per la realizzazione dell'opera.

Per quel che concerne la fase in post operam, il monitoraggio oltre che all'individuazione delle specie gravitanti nell'area indagata, sarà finalizzato alla stima dell'eventuale interferenza da parte della fauna locale con il tracciato di progetto.

5.2.2.2 Definizione delle indagini

L'indagine relativa alle comunità ornitiche, la cui valenza nell'ambito del monitoraggio ambientale assume livelli molto elevati, in relazione al fatto che a causa della elevatissima capacità di spostamento, rispondono in tempi molto brevi alle variazioni ambientali e possono pertanto, essere utilizzate come un efficace indicatore ecologico, soprattutto se il livello di studio prende in considerazione l'intera comunità delle specie presenti nei differenti biotopi. Inoltre, la presenza delle specie nidificanti in un dato ambiente è strettamente collegata al tipo di vegetazione e al modo in cui essa è strutturata, nonché alla disponibilità di cibo; pertanto, è un indicatore di ricchezza floristica e biodiversità.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

L'indagine relativa all'avifauna si basa sulla metodica dei transetti lineari. I rilievi andranno compiuti lungo percorsi prestabiliti, di lunghezza pari ad almeno 300 m, tracciati in maniera da ricadere il più possibile in ambienti omogenei e da assicurare la copertura di superfici rappresentative degli habitat di specie più significativi presenti nell'area vasta di indagine.

È necessario Individuare e conteggiare, annotandoli su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto, in una fascia di almeno 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. Durante i sopralluoghi raccogliere informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la caratterizzazione degli habitat utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione. Fotografare gli esemplari individuati dove possibile.

Le indagini saranno svolte nelle prime ore del giorno, per 3 giorni consecutivi, 1 nel periodo primaverile e 1 in quello autunnale.

I parametri e gli indici che dovranno essere considerati ed elaborati sono i seguenti:


PARAMETRI DELLA COMUNITA' COMUNITA' ORNITICA

PARAMETRO	DESCRIZIONE
S	RICCHEZZA DI SPECIE (NUMERO DI SPECIE TOTALI PRESENTI LUNGO IL TRANSETTO)
H	INDICE DI DIVERSITÀ $H = -\sum p_i \ln p_i$ (p_i = FREQUENZA DELL'I-ESIMA SPECIE, LN LOGARITMO NATURALE) E MISURA LA PROBABILITÀ DI INCONTRARE INDIVIDUI DIVERSI NEL CORSO DEL CAMPIONAMENTO;
J	INDICE DI EQUIPARTIZIONE $J = H/H_{MAX}$ (H_{MAX} = LN DEL NUMERO DI SPECIE) MISURA IL GRADO DI RIPARTIZIONE DELLE FREQUENZE DELLE DIVERSE SPECIE NELLA COMUNITÀ;
% NON PASSERIFORMI	N° NON PASSERIFORMI/NUMERO DI SPECIE TOTALI IL NUMERO DI NON-PASSERIFORMI È CORRELATO AL GRADO DI MATURITÀ DELLA SUCCESSIONE ECOLOGICA;
DOMINANZA	N° DI SPECIE CON FREQUENZA MAGGIORE O UGUALE A 0,05 LE SPECIE DOMINANTI DIMINUISCONO CON L'AUMENTARE DEL GRADO DI COMPLESSITÀ E DI MATURITÀ DEI BIOTOP;
ABBONDANZA	NUMERO DI INDIVIDUI IN 15' O NUMERO DI INDIVIDUI/1000 M

Figura 14 Parametri della comunità ornitica da rilevare

Oltre ai dati ornitologici i rilevatori sono tenuti a riportare le caratteristiche ambientali entro un raggio di 100 m dall'osservatore nonché informazioni di carattere generale relative al rilevamento (ad esempio codice identificativo, data e orario, condizioni meteorologiche).

Si riportano di seguito una sintesi delle informazioni che si ritiene opportuno annotare nel corso del rilievo.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	Studio di Impatto Ambientale Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione	

Indicazioni generali	Nome e cognome del rilevatore Numero dell'unità di rilevamento Toponimo Coordinate del punto in cui si rileva Data e ora Quota Esposizione
Indicazioni faunistiche	Nome comune della specie Nome scientifico della specie Individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento Individui osservati oltre i 100 metri dal punto di rilevamento Eventuali informazioni aggiuntive: C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale M maschio non in canto F femmina j giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti) r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.) V soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento 1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1)
Indicazioni ambientali	Aspetti da indicare nel raggio di 100m dal punto di rilevamento: <ul style="list-style-type: none"> - presenza percentuale delle diverse variabili ambientali - descrizione dell'habitat in cui viene effettuato il rilievo - distribuzione degli elementi arborei o arbustivi - struttura della rete viaria - colture dominanti (nel caso di zone agricole)

Tabella 4-3: informazioni da annotare in sito durante il rilievo

5.2.2.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il piano di campionamento per la componente ornitica (nidificante, migratrice e stanziale) prevede complessivamente 2 postazioni di indagine, riportate nelle seguenti figure.

Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" (T00MO00MOAPL01-4A).



Figura 15 - Localizzazione indicative della postazione FAU_01


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



Figura 16 Localizzazione indicative della postazione FAU_02

Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

5.2.2.4 Programma delle attività

Le attività di monitoraggio sono previste nella stagione primaverile ed autunnale al fine di valutare il popolamento ornitico nelle diverse componenti dei nidificanti, degli stanziali e dei migratori. I dati dovranno essere rilevati durante le tre fasi con riferimento al medesimo periodo stagionale, al fine di renderli confrontabili. La programmazione delle attività per le tre fasi ante, in e post opera è riportata nella successiva tabella di sintesi.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
FAU_01	Analisi del popolamento ornitico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno
FAU_02	Analisi del popolamento ornitico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno

Al termine della campagna di monitoraggio verrà redatto un unico documento, nel quale saranno presentate le metodologie di campionamento e i risultati delle indagini compiute nell'arco dell'anno.

5.2.3 Rumore

5.2.3.1 Obiettivi del monitoraggio


Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase post operam l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

Le misure dovranno essere effettuate ante operam, corso d'opera e post operam ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto, in aree con o senza necessità di opere di mitigazione.

5.2.3.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire, in funzione delle postazioni individuate, delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante e di post operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d'opera, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nelle seguenti figure. Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" (T00MO00MOAPL01-04A). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

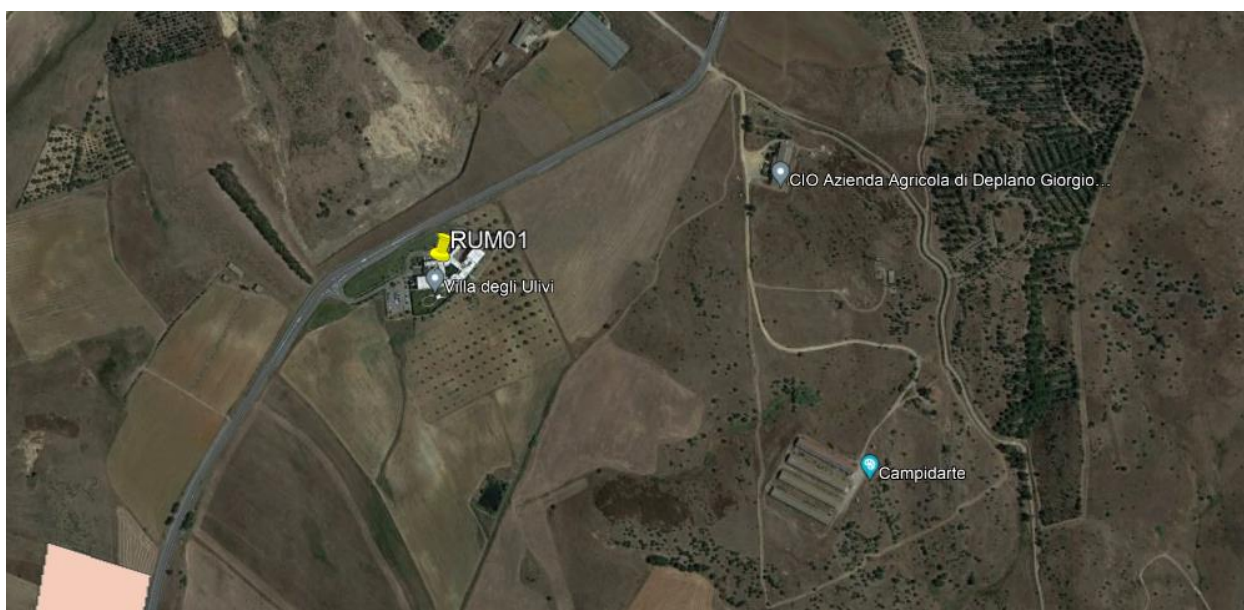



Figura 17 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM01

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

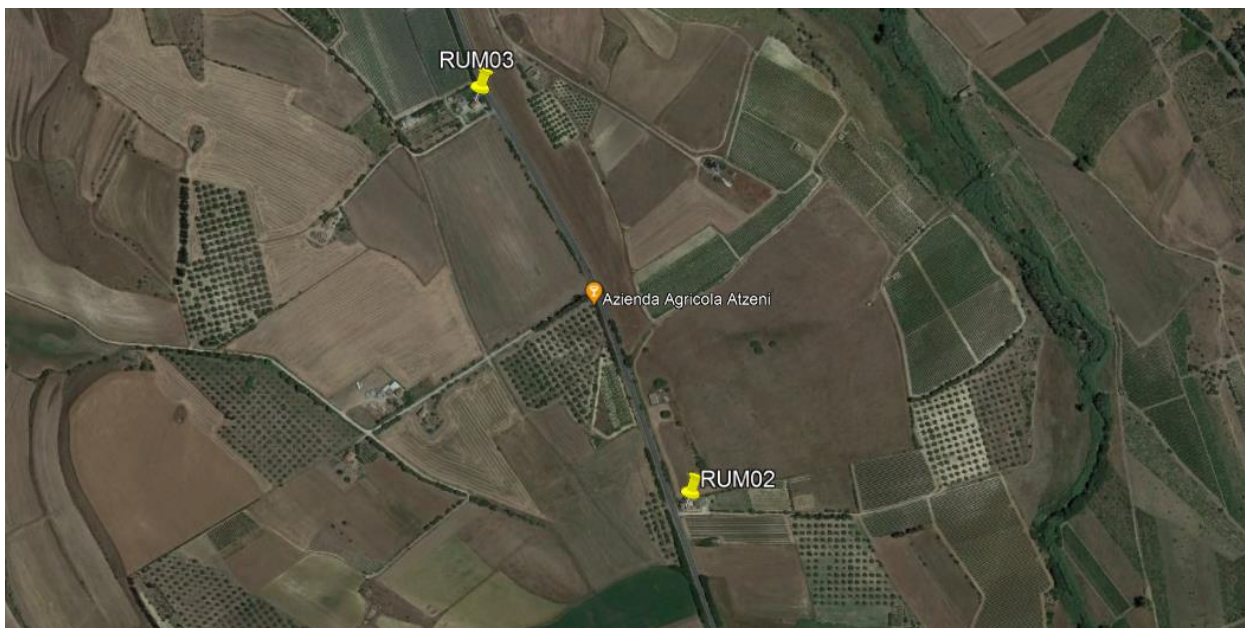


Figura 18 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM02 e RUM03

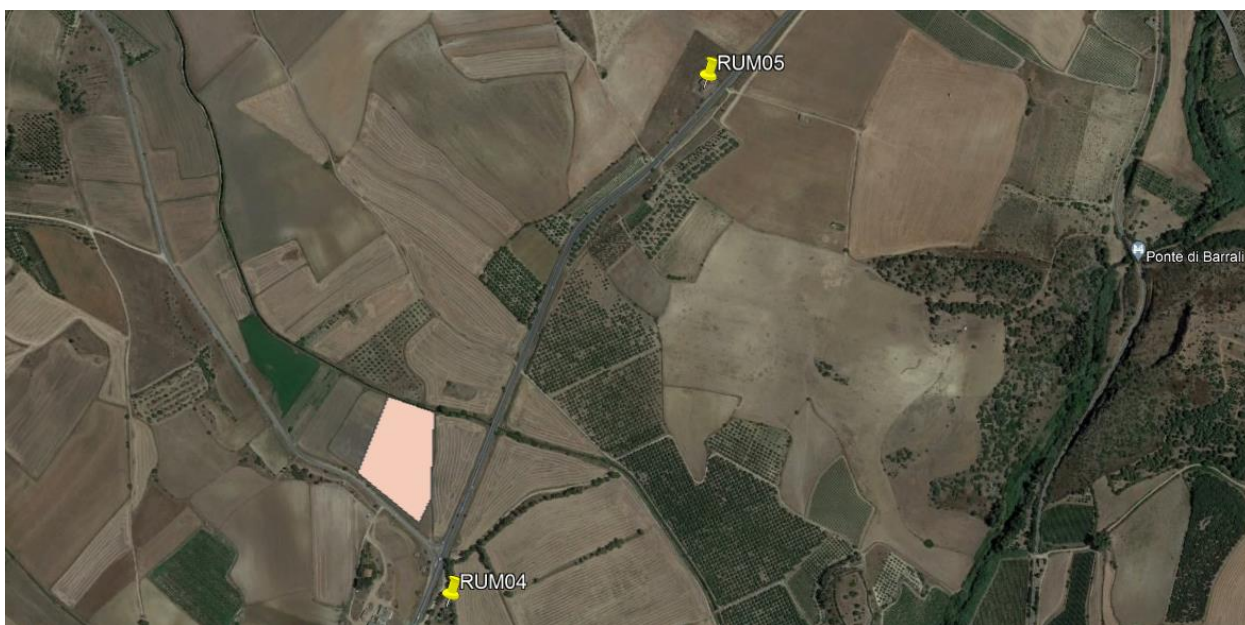


Figura 19 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM04 e RUM05


S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	



Figura 20 - Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM06


5.2.3.3 Programma delle attività

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti 6 punti di monitoraggio da indagare per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni e per la verifica dei livelli acustici prodotti dall'esercizio dell'opera realizzata.

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 6 postazioni di misura, come di seguito definito:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM02	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM03	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM04	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM05	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM06	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-

Tabella 4-4: Programma di monitoraggio – componente Rumore

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Per ciascuna delle 6 postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare 1 volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze.

Per la fase di esercizio si prevede una misura settimanale in continuo da effettuare 1 volta all'interno dell'anno di entrata in esercizio dell'Opera.

5.2.4 Vibrazioni

5.2.4.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Non si prevede l'esecuzione in fase di esercizio, in quanto gli impatti per tale componente sono considerati di entità trascurabile.

Le misure pertanto dovranno essere effettuate nella fase di ante operam e di corso d'opera.


5.2.4.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle vibrazioni mira a controllare il rispetto degli standard definiti dalla normativa vigente in materia. In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili alle attività di realizzazione dell'opera in oggetto, sarà segnalata la criticità registrata in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

La metodica di misura si fonda sul rilievo delle vibrazioni per il monitoraggio del rumore prodotto dal fronte avanzamento lavori e/o dai cantieri fissi.

Per la componente vibrazioni, nel caso in oggetto si prevedono 2 postazioni di monitoraggio, finalizzate alla verifica delle attività di cantiere, da monitorare nelle fasi AO e CO. Nella fase ante operam saranno monitorati entrambi i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

In base alla finalità della misura ed alla tipologia dell’impatto vibrazionale che si vuole monitorare si prevede di eseguire per tutte le tipologie di punti previste delle misure di 24 ore, con postazioni parzialmente assistite da operatore. La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nella seguente figura; il posizionamento preciso verrà definito in accordo con l’Ente ARPA Campania. Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all’elaborato grafico allegato al documento “Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio” (T00MO00MOAPL01-04A).



Figura 21 Localizzazione della postazione di monitoraggio – Componente Vibrazioni

5.2.4.3 Programma delle attività

L’elaborazione delle misurazioni sarà effettuata per ogni evento significativo, per ogni sensore installato e per ogni direzione di misura. I segnali, registrati nel dominio del tempo dovranno essere analizzati nel dominio delle frequenze nel campo da 1 a 80 Hz, rappresentando gli spettri in diagrammi ad 1/3 di ottava.

Più in dettaglio per ogni sito di misura e per ogni posizione dovrà essere diagrammato lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. Si ricorda che ogni diagramma dovrà essere completato dalla tabella dei valori relativi al diagramma stesso.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Negli spettri elaborati sarà sovrapposta, inoltre, la curva indicata dalle norme ISO 2631 per la soglia di sensibilità umana tra 1-80 Hz e quella caratteristica degli ambienti di lavoro (curva ISOX4). Ciò potrà essere utile per paragonare i valori ottenuti alla soglia di percezione umana.

Complessivamente sono stati previsti 2 punti di monitoraggio, secondo le seguenti specifiche temporali:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
VIB01	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-
VIB02	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-

Tabella 4-5: Programma di monitoraggio – componente Vibrazioni

Per ciascuna delle postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 24 ore in continuo, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una per ogni trimestre, ciascuna della durata di 24 ore in continuo.

Per la fase di esercizio non sono previste indagini.

5.2.5 Acque Superficiali

5.2.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Le principali problematiche a carico della componente "Ambiente idrico superficiale", in fase di costruzione, derivano dalla realizzazione delle nuove opere di attraversamento, per le quali è prevedibile un'interferenza diretta con il corpo idrico.

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque sia di variazione del regime idrologico. Pertanto, il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell'opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente. Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

5.2.5.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l'interferenza tra il tracciato ed il reticolo idrografico. Sono stati considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua e quelli in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità dei corsi d'acqua, che potrebbero essere quindi interessati da fenomeni di inquinamento derivante da stoccaggio di materiali, lavorazioni pericolose, etc.. La definizione dei punti di monitoraggio tra i corsi d'acqua interferenti con il tracciato ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico. Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque superficiali.

Codice punti di monitoraggio (monte – valle)
ASup-01 e ASup-02
ASup-03 e ASup-04
ASup-05 e ASup-06
ASup-07 e ASup-08
ASup-09 e ASup-10
ASup-11 e ASup-12
ASup-13 e ASup-14
ASup-15 e ASup-16

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

ASup-17 e ASup-18

Di seguito si riporta uno stralcio della localizzazione dei suddetti punti.

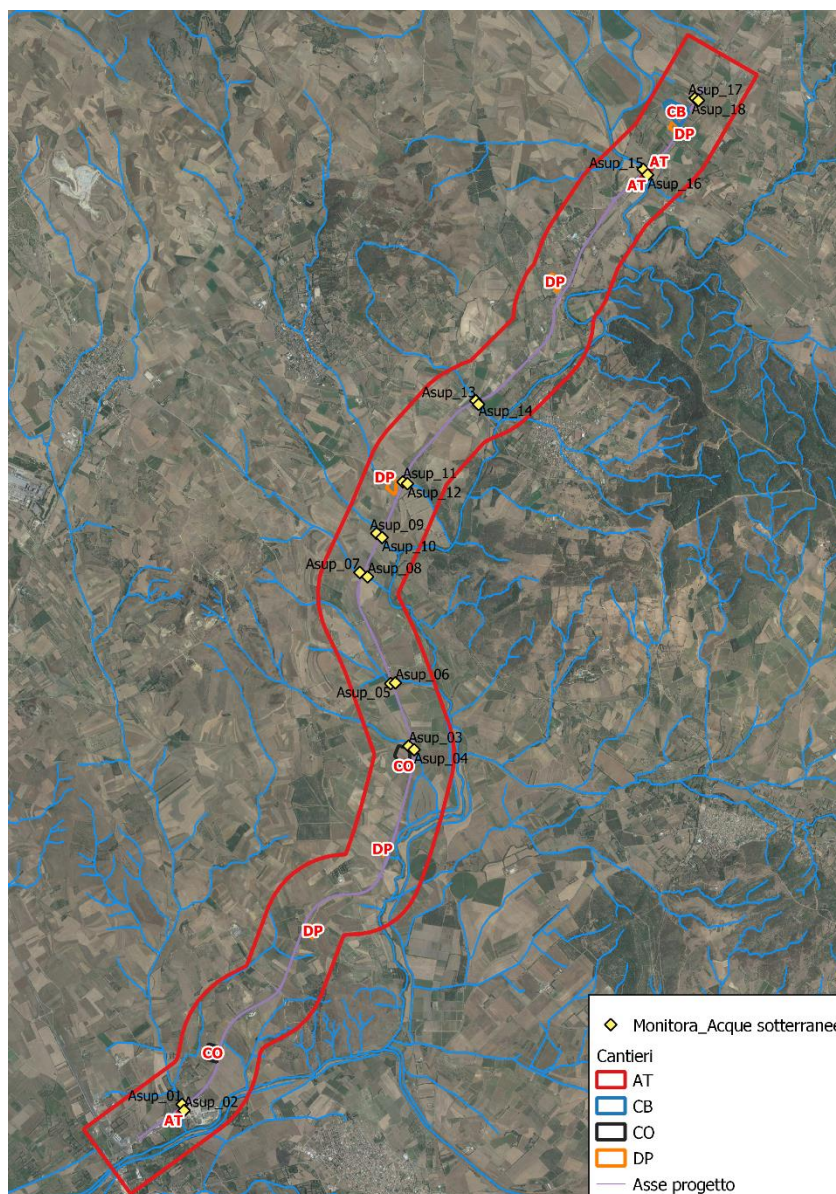


Figura 22 – Localizzazione stazioni di monitoraggio acque superficiali.

Nella fase ANTE OPERAM verranno indagati solo i punti a valle (e non quelli a monte).

Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" (T00MO00MOAPL01-04A).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

5.2.5.3 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da due campagne di misure chimico-fisiche con cadenza bimestrale, da un'unica campagna di analisi chimiche e batteriologiche e da una campagna di determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, a valle del tracciato.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere, ed una cadenza bimestrale per le misure chimico-fisiche, per le analisi chimiche e batteriologiche, che verranno realizzate a valle e a monte rispetto al tracciato, e per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Per le attività di monitoraggio post operam è stata prevista campagne bimestrali di monitoraggio per le misure chimico-fisiche e per le analisi chimico-batteriologiche e una sola campagna per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare in un'area posta a valle rispetto al tracciato.

Nella tabella seguente sono riepilogate le frequenze delle attività di monitoraggio in ante operam, corso d'opera e post operam. Le analisi riportate in tabella sono così definite:


- Misure in situ
Misure di portata in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e misure fisico-chimiche in situ con sonda multiparametrica, in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**
- Analisi di laboratorio
Analisi fisico-chimiche e batteriologiche di laboratorio in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**
- STAR-ICMi e LIMeco
Determinazione dell'indice STAR-ICMi con riferimento, rispettivamente, ai paragrafi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ASup-01	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale

CA-356

Studio di Impatto Ambientale
Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-02	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-03	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-04	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-05	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-06	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-07	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-08	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-09	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-10	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-11	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-12	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ASup-13	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-14	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-15	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-16	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASup-17	Misure in situ	-	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	-	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	-	trimestrale	trimestrale
ASup-18	Misure in situ	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	Analisi di laboratorio	trimestrale	trimestrale	trimestrale
	STAR-ICMi e LIMeco	trimestrale	trimestrale	trimestrale

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale.

5.2.6 Acque Sotterranee

5.2.6.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo consiste nella caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e la ricostruzione aggiornata del quadro idrogeologico, desunto dai rilevamenti di dettaglio e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi in progetto non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque sotterranee e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine, il monitoraggio post operam avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante operam.

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: livello statico dell'acquifero superficiale, caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni profonde in terreni sede di acquiferi;

Verranno dunque considerate variazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Per variazioni quantitative verranno considerate le variazioni, positive o negative, dei parametri idraulici indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi a seguito di attività quali la realizzazione di fondazioni profonde. Dall'incrocio delle caratteristiche idrogeologiche intrinseche delle formazioni acquifere presenti nell'area di studio e delle diverse tipologie di opere derivano i possibili scenari di interferenza per la componente, che consentono la definizione delle aree e dei siti ove localizzare le attività di monitoraggio.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

5.2.6.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti a cavallo del tracciato, nelle zone in cui sono localizzati gli interventi che risultano potenzialmente impattanti per le falde acquifere (principalmente opere d'arte e cantieri).

I punti di indagine sono posti corrispettivamente a monte e valle idrogeologica delle aree da monitorare, in modo tale da consentire il controllo di tutta l'area potenzialmente influenzata da flussi idrici provenienti da monte. Nella fase AO verranno indagati unicamente i punti a valle, di seguito identificati con i codici ASot-02, ASot-04, ASot-06, ASot-08, ASot-10, ASot-12, ASot-14 e ASot-16.


L'ambiente idrico sotterraneo verrà pertanto monitorato:

- nell'intorno dei cantieri e lungo il tracciato, specificatamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di fondazioni profonde, come vicino ai ponti;
- nei siti in cui vi sono aree ad alta permeabilità e dunque molto vulnerabili.

Al fine di poter rispettare i criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio si è optato per la realizzazione di nuovi piezometri a tubo aperto appositamente predisposti (di diametro pari a 3").

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee.

Codice punto di monitoraggio	Posizione rispetto alla direzione di flusso della falda	Tipologia punto di misura e campionamento
ASot-01	Monte	Piezometro T.A.
ASot-02	Valle	Piezometro T.A.
ASot-03	Monte	Piezometro T.A.
ASot-04	Valle	Piezometro T.A.
ASot-05	Monte	Piezometro T.A.
ASot-06	Valle	Piezometro T.A.
ASot-07	Monte	Piezometro T.A.
ASot-08	Valle	Piezometro T.A.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Si riportano due immagini in cui sono stati riportati gli stralci planimetri della localizzazione dei suddetti punti.

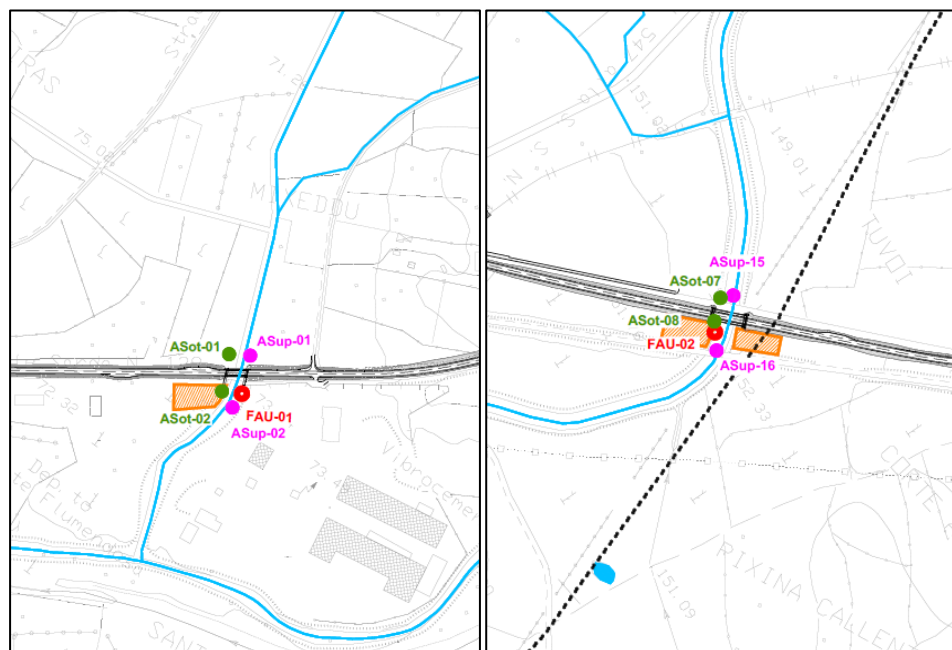


Figura 23 – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio per le acque sotterranee nei pressi delle due opere maggiori (Ponte Pardu a destra- Ponte S'Arraole a sinistra)

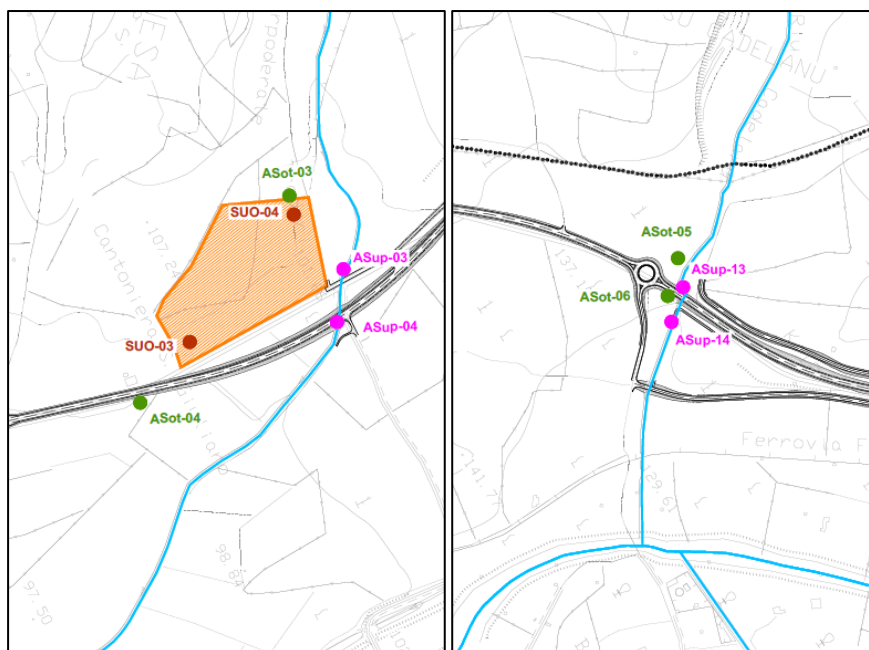


Figura 24 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio per le acque sotterranee

Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" (T00MO00MOAPL01-04A).

In ogni caso, qualora per esigenze logistiche bisognerà spostare l'ubicazione dei punti, si suggerisce di non allontanare troppo i punti dal tracciato stradale. In particolar modo, per in corrispondenza del ponte S'ar-raole non localizzare i punti vicino l'asse ferroviario.


5.2.6.3 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, è caratterizzata da:

- una campagna bimestrale di misura delle caratteristiche chimiche;
- campagne con cadenza bimestrale di misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

In questa fase di monitoraggio verranno inoltre allestiti i nuovi piezometri necessari alle misurazioni.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere e cadenza bimestrale per le misure delle caratteristiche chimiche e per la misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

Si ipotizzano infine, per le attività di post operam, campagne di misura con le stesse modalità realizzate nella fase ante operam.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam, corso d'opera e post operam. Le analisi riportate in tabella sono così definite:

- Misure in situ
Misure del livello piezometrico in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e misure fisico-chimiche in situ con sonda multiparametrica, in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**
- Analisi di laboratorio
Analisi fisico-chimiche e batteriologiche di laboratorio in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ASot-01	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale
ASot-02	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale
ASot-03	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale
ASot-04	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale
ASot-05	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale
ASot-06	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ASot-07	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale
ASot-08	Analisi di laboratorio	trimestrale	bimestrale	trimestrale
	Misure in situ	trimestrale	bimestrale	trimestrale

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale.

5.2.7 Suolo

5.2.7.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso. Quindi il monitoraggio verrà realizzato nella fase ante operam, in modo da fornire un quadro base delle caratteristiche del terreno e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: si tratta di parametri pedologici e fisico-chimici da verificare per la componente suolo in situ e in laboratorio sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

- Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam e Post operam.

I problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale;
- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;
- impermeabilizzazione dei terreni.


In sede di monitoraggio si dovrà verificare pertanto il mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle zone di cantierizzazione, ostacolato dai fenomeni di asportazione di materiale dovuti alle caratteristiche dell'opera. Nelle aree di cantierizzazione risulta inoltre possibile la contaminazione del suolo dovuta a sversamenti accidentali causati da mezzi di trasporto e movimentazione, che può in ogni caso essere tenuta sotto controllo intervenendo nell'eventualità di incidente in tempi veloci; in caso di contaminazioni accidentali sono comunque previste indagini extra e specifiche. L'impermeabilizzazione del suolo è invece dovuta alle caratteristiche intrinseche dell'opera che portano alla copertura di terreno con asfalto, al passaggio di mezzi pesanti e all'asportazione di materiale. Questi possono comportare asfissia, compattazione e impoverimento del suolo stesso, processo ulteriormente favorito nei suoli argillosi presenti nell'area in esame.

Non essendo un elemento prevedibile, e quindi mitigabile a priori, la contaminazione delle aree di cantiere sarà l'elemento maggiormente soggetto a monitoraggio.

5.2.7.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Gli impatti conseguenti all'impianto e alle lavorazioni di cantiere e il successivo ripristino consistono nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, presenza di sostanze chimiche, etc.).

Il monitoraggio della componente suolo si realizza nelle aree occupate dai cantieri operativi e dei cantieri base ove avverranno la gran parte delle lavorazioni.

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

La seguente tabella riporta l'insieme dei punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti, la tipologia di indagine da eseguire e l'ubicazione rispetto al tracciato di progetto. Questi, ricadenti nelle aree di cantiere, sono contraddistinti dalla sigla SUO.

Si riporta poi una figura in cui si mostra l'ubicazione dei punti.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
SUO-01	Profilo pedologico
SUO-02	Profilo pedologico
SUO-03	Profilo pedologico
SUO-04	Profilo pedologico
SUO-05	Profilo pedologico
SUO-06	Profilo pedologico
SUO-07	Profilo pedologico

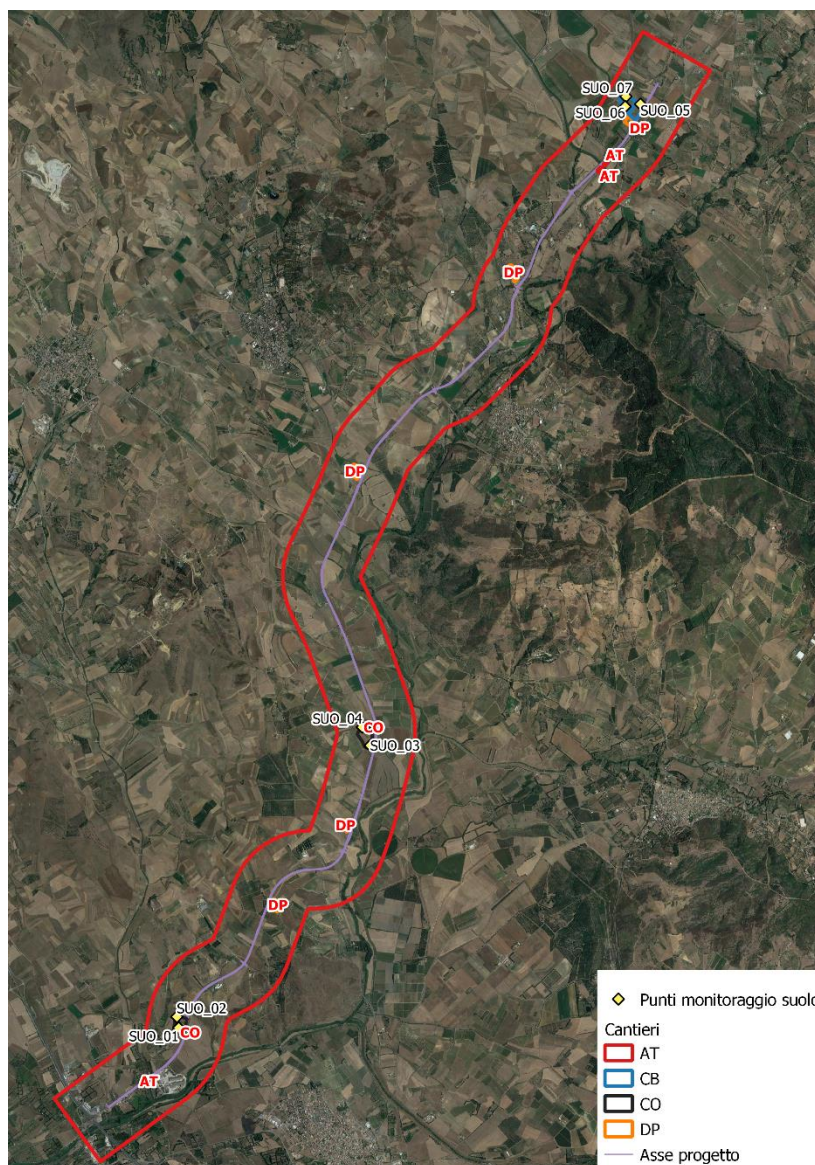


Figura 25 – Localizzazione delle postazioni per il monitoraggio del suolo – SUO.

Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" (T00MO00MOAPL01-04A).

Si evidenzia che i punti di monitoraggio saranno oggetto di monitoraggio esclusivamente nelle fasi ante e post opera, tramite l'esecuzione di profili pedologici (vedi paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Tale scelta è riferita al fatto che nelle aree occupate da cantieri, oltre la possibilità di alterazione chimica dei suoli, si concretizza l'alterazione fisica di questi, come per esempio la costipazione dei

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbì (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	

suoli. Si evidenzia inoltre che durante la fase di attività del cantiere, solitamente non è possibile l'esecuzione di profili pedologici e tanto meno di trivellate pedologiche, per tale motivo sono stati previsti soltanto nell'ante e nel post operam.

5.2.7.3 Programma delle attività


Il monitoraggio ante operam consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini pedologiche da effettuare prima dell'inizio dei lavori.

Il monitoraggio post operam, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure. I risultati del monitoraggio post operam saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase ante operam e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 s.m.i.), con il fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam e post operam. Le analisi riportate in tabella sono relative al profilo pedologico per il quale è prevista la caratterizzazione pedologica e chimica del suolo in riferimento al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
SUO-01	Profilo pedologico	annuale	-	annuale
SUO-02	Profilo pedologico	annuale	-	annuale
SUO-03	Profilo pedologico	annuale	-	annuale
SUO-04	Profilo pedologico	annuale	-	annuale
SUO-05	Profilo pedologico	annuale	-	annuale
SUO-06	Profilo pedologico	annuale	-	annuale
SUO-07	Profilo pedologico	annuale	-	annuale

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

S.S.128 "Centrale Sarda" Lotto 0 bivio Monastir - bivio Senorbi (1° stralcio dal km 0+200 al km 16+700)		 GRUPPO FS ITALIANE
CA-356	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Parte V – Valutazioni ed esiti - Relazione</i>	