



Roma, li

15-10-2015

Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS

*Valutazione Impatto Ambientale delle infrastrutture e
degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale*

Parere n. 1875 del 25.09.2015

<p>Progetto:</p>	<p><i>Procedura di VIA Speciale ex artt. 165, 167 co 5 e 183 del Dlgs 163/2006 e Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo ex DM 161/12</i></p> <p><i>Progetto Definitivo - Adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131, dal Km 108+300 al Km 209+500. Risoluzio- ne nodi critici. 1° e 2° stralcio.</i></p> <p>IDVIP: 3036</p>
<p>Proponente:</p>	<p><i>ANAS S.P.A.</i></p>

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including 'ANAS S.P.A.' and various initials.

La Commissione Tecnica di Verifica per l'Impatto Ambientale - VIA e VAS

VISTA la domanda con nota CDG-00700154 in data 3 giugno 2015 attraverso la quale ANAS SpA ha richiesto l'avvio delle procedure di VIA ai sensi degli artt. 165 e 167, c. 5 e dell'art. 183 del D.lgs n. 163/06, di verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi degli artt. 95 e 96 del D.lgs n. 163/06, del Piano di Utilizzo di cui al D.M. n. 161/2012, nonché l'avvio delle procedure per l'approvazione del progetto definitivo, per localizzazione urbanistica, dichiarazione di pubblica utilità ed assegnazione dei fondi necessari ai sensi del DLGS n. 163/06 e della Legge n. 164/14 trasmettendo a tutti gli Enti e Amministrazioni interessati copia del progetto (su supporto informatico), acquisita agli atti del MATTM al prot. DVA-2015-0015373 dell'11 giugno 2015, comprendente in allegato dichiarazione sostitutiva di atto notorio, resa ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. n. 445 del 28/12/2000, attestante il valore delle opere oggetto di VIA ai fini del contributo dello 0,5 per mille del valore delle opere da realizzare, e la quietanza di versamento del contributo di cui all'art. 9 del D.P.R. 90/2007, nonché la documentazione riguardante gli avvisi a mezzo stampa, relativi all'avvenuto deposito del progetto e dello studio di impatto ambientale, di cui all'oggetto, per la pubblica consultazione, sul quotidiano a diffusione nazionale "Il Sole 24 Ore" e sul quotidiano a diffusione regionale "La Nuova Sardegna" in data 12/06/2015, le cui copie sono state successivamente trasmesse con nota CDG-0075537-P in data 16 giugno 2015 acquisita al prot. DVA-2015-0015953 del 17 giugno 2015;

VISTA la Legge 21 dicembre 2001, n. 443 recante "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive";

VISTO che l'intervento è inserito nell'elenco delle opere ed interventi strategici di cui alla Delibera CIPE n. 130 del 6 aprile 2006 ed è altresì ricompreso nella Legge n. 164/2014 così detta "Legge Progetti Sblocca Italia" che, al comma 2, ha disposto il finanziamento degli interventi relativi alla "messa in sicurezza dei principali svincoli della SS 131 in Sardegna";

VISTE le caratteristiche generali del progetto dichiarato dal Proponente e consistente in sintesi nella messa in sicurezza dell'itinerario già realizzato a 4 corsie (due per ogni senso di marcia) mediante l'esecuzione di una serie di interventi lungo il tracciato:

- Realizzazione di 6 nuovi svincoli a livelli sovrapposti in sostituzione delle intersezioni a raso esistenti (in località Paulilatino; Macomer-Mulargia; Bonorva Sud e Nord; Cossuine e Campu Laras al km 190+350 a cavallo dei comuni di Florinas e Codrongianus);
- Adeguamento 20 svincoli esistenti mediante modifica dello sviluppo delle corsie di accelerazione/decelerazione;
- Riquadrificazione delle strade provinciali SP 124 e SP 125;
- Adeguamento della sezione della carreggiata principale tra i km 190+700 e 191+500;
- Risoluzione di circa 100 accessi diretti sulla SS 131 e adeguamento/realizzazione della viabilità a servizio degli accessi chiusi;
- Inserimento di 18 nuove piazzole di sosta;
- Realizzazione impianti di illuminazione di tutte le intersezioni

per un importo dei lavori di € 111.227.463,20, con oneri per la sicurezza pari ad € 9.454.334,37, oneri per l'attuazione del protocollo di legalità € 250.000,00, spese tecniche per la redazione del progetto esecutivo pari ad € 1.448.181,57, somme a disposizione pari ad € 39.252.462,64 e oneri d'investimento pari ad € 20.204.055,22, per un importo complessivo dell'investimento pari a € 181.836.497,00, IVA esclusa, e tempo previsto per la progettazione esecutiva e per l'esecuzione dei lavori valutato in 1.050 giorni naturali e consecutivi, di cui 150 giorni per la progettazione esecutiva e 900 giorni (30 mesi) per l'esecuzione dei lavori;

VISTO il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale" così come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 recante "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69", e in particolare le tipologie elencate all'allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs n. 152/06 e smi ai punti:

10) "Opere relative a strade extraurbane a quattro o più corsie o raddrizzamento e/o allargamento

di strade esistenti a due corsie al massimo per renderle a quattro o più corsie, sempre che la nuova strada o il tratto di strada raddrizzato e/o allargato abbia una lunghezza ininterrotta di almeno 10 km”;

18) “Ogni modifica o estensione dei progetti elencati nel presente allegato”;

VISTO che, rispetto alle aree a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, in virtù di leggi nazionali, regionali o in attuazione di atti e convenzioni internazionali, il progetto ricade parzialmente all'interno dell'area protetta “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali” e nell'area protetta “Altipiano di Campeda”, e pertanto, ai sensi dell'art. 10, comma 3 del D.Lgs n. 152/2006 la procedura comprende la procedura di valutazione d'incidenza di cui all'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997;

VISTO il Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE” ed in particolare gli articoli che regolano le procedure per la valutazione di impatto ambientale delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente “Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a norma dell'articolo 29 del D.L. 4 luglio 2006, n. 223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n. 248” ed in particolare l'art. 9 che ha istituito la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/150/07 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/112/2011 del 20/07/2011 di nomina dei componenti della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS;

PRESO ATTO che in data 16/06/2015, con nota prot. DVA-2015-0015861, la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, comunicava alla CTVIA-VAS l'avvenuto completamento delle verifiche preliminari in merito alla procedibilità della istanza di VIA speciale ex artt. 165, 167, co. 5 e 183 del D.Lgs n. 163/06;

VISTA la nota prot. CTVA-2015-0002137 del 24/06/2015, con la quale il Presidente della Commissione CTVIA-VAS, assegnava il procedimento al gruppo di Commissari comprensivo del rappresentante regionale della Sardegna;

VISTA la nota prot. CTVA-2015-0002302 dell'08/07/2015 in cui veniva convocata un sopralluogo avvenuto in data 10/07/2015;

VISTA la nota esplicativa prot. CDG-0104574-P in data 09/09/2015 inviata da ANAS SpA, acquisita al prot. CTVA-2015-0002973 del 10/09/2015;

VISTA l'ulteriore nota esplicativa prot. CDG-0109006-P in data 21/09/2015 inviata da ANAS SpA a seguito di incontri chiarificatori svoltisi al MATTM, acquisita al prot. CTVA-2015-0003126 del 22/09/2015;

VISTI:

- la nota prot. n.14325 del 19/06/2015 del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio - Servizio III alle Soprintendenze coinvolte nel parere endoprocedimentale, acquisita per conoscenza al prot. CTVA-2015-0002090 del 19/06/2015;
- la nota prot. n.16612 del 28/07/2015 della Regione Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente, con riportati alcuni nodi istruttori, messi in evidenza, oggetto di particolare approfondimento nell'elaborazione del Parere VIA Regionale, acquisita al prot. DVA-2015-0019795 del 28/07/2015;
- la nota prot. 25013/2015 del 28/07/2015 della ARPAS, con riportate valutazioni sull'impatto acustico

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature that appears to be 'Stur' and other initials.]

- degli interventi roposti, acquisita al prot. DVA-2015-0019797 del 28/07/2015;
- la nota prot. n.18291 del 31/07/2015 del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo – Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio – Servizio III con allegati i pareri endoprocedimentali delle Soprintendenze coinvolte e della D.G. Archeologia, acquisita per conoscenza al prot. CTVA-2015-0002644 del 31/07/2015;
- la nota prot. n.17503 del 07/08/2015 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente, comprendente **parere regionale favorevole con prescrizioni**, acquisita al prot. CTVA-2015-0002741 del 07/08/2015;

CONSIDERATE le seguenti “Osservazioni del Pubblico”:

- a. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0017892 del 08/07/2015 del Sig. Bruno Brundu;
- b. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0018213 del 13/07/2015 del Comune di Sassari;
- c. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0018234 del 13/07/2015 dei Sig.ri Nicola Boe, Angela Deriu, Salvatorica Deriu e Maria Rosaria Deriu;
- d. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0018402 del 14/07/2015 del Sig. Mauro Pili.

ESAMINATA, avvalendosi delle competenti strutture tecniche e professionali, la completezza della documentazione presentata rispetto a quella prevista dalla normativa vigente, la rispondenza della descrizione dei luoghi e delle loro caratteristiche ambientali a quelle documentate dal Proponente, la corrispondenza dei dati del progetto, per quanto concerne le componenti ambientali, alle prescrizioni dettate dalla normativa di settore, la coerenza del progetto, per quanto concerne le tecniche di realizzazione e dei processi produttivi previsti, con i dati di utilizzo delle materie prime e delle risorse naturali, il corretto utilizzo delle metodologie di analisi e previsione, nonché l’idoneità delle tecniche di rilevazione e previsione impiegate in relazione agli effetti ambientali, sulla base delle dichiarazioni del Proponente stesso appresso sintetizzate;

Tutto ciò VISTO, CONSIDERATO E VALUTATO la Commissione Tecnica per la Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS

**ESPRIME LE SEGUENTI VALUTAZIONI
IN ORDINE ALL’IMPATTO AMBIENTALE DELL’OPERA**

1. GENERALITÀ

1.1. Descrizione sintetica dell’intervento: cronistoria, motivazioni e finalità

L’intervento in oggetto nasce dall’esigenza di adeguare e mettere in sicurezza un tratto della lunghezza di circa 100 km della Strada Statale 131 “Carlo Felice”, dal km.108+300 al km 209+500; esso prevede sostanzialmente l’eliminazione delle intersezioni a raso presenti su tale viabilità realizzando svincoli a livelli sfalsati, nonché l’eliminazione e/o adeguamento di tutti gli accessi presenti, che sono stati risolti con la riqualificazione e l’adeguamento di strade locali esistenti e la realizzazione di nuovi tratti di viabilità di ricucitura con il reticolo stradale esistente.

L’intervento è relativo ad un itinerario inserito nell’elenco delle infrastrutture strategiche di cui alla delibera CIPE del 21/12/2001 n. 121 definito come corridoio S.S. 131 Cagliari Porto Torres, successivamente aggiornata dalla delibera CIPE 26/2014, tra cui compare l’intervento relativo agli “Svincoli e messa in sicurezza dal Km 146+800 al Km 209+600”.

Poiché il progetto in esame risulta in estensione all’intervento sopra citato, è apparso logico al Proponente considerarlo appartenente anch’esso alla rosa degli interventi di Legge Obiettivo, e soggetto alle relative procedure.

L’itinerario Cagliari Porto Torres è inoltre parte integrante della Rete Trans-europea di Trasporto (TEN-T) e, a partire dagli anni ’90, è stata oggetto di importanti interventi di ammodernamento e adeguamento, che han-

no riguardato il tratto di infrastruttura che si sviluppa nella piana del Campidano. I lavori eseguiti hanno interessato il tratto che da Cagliari si estende sino all'abitato di Bauladu sino al km 108+300.

La restante parte dell'itinerario è stato oggetto di studi di progettazione di adeguamento e ammodernamento alle norme del D.M. 5/11/2001. In tale ambito si inseriscono i progetti del 2° lotto omogeneo e del 3° lotto omogeneo.

Quanto al contesto generale, il sistema stradale sardo è attualmente composto da una rete di circa 11.400 Km, articolata in tre differenti categorie:

- rete Statale (ANAS), estesa circa 2.923 km;
- rete Provinciale, estesa circa 4.486 Km (di cui circa 1200 Km nella provincia di Nuoro);
- rete Comunale, estesa circa 3.981 km.

L'attuale rete ha quale asse portante la S.S. 131 dir, arteria importante per il collegamento tra la provincia di Nuoro e le altre provincie, e quindi per il raggiungimento in tempi accettabili di porti e aeroporti. Nella tratta San Teodoro-Padru questa è in fase di completamento. Certo è che le caratteristiche strutturali, che la renderebbero adeguata alle normative comunitarie sulla sicurezza, sono molto carenti, con il risultato che i tempi di percorrenza si dilatano in maniera considerevole. A questa direttrice si affiancano la S.S. 125 Orientale Sarda, la S.S. 129 Trasversale Sarda, la S.S. 386 Nuoro Lanusei.

Su questi quattro assi, che costituiscono i fondamentali collegamenti con l'esterno del territorio provinciale, si attesta una rete viaria interna densa, soprattutto perché testimonianza di una lunga e diffusa colonizzazione del territorio e strumento degli intensi scambi tra le polarità di un insediamento storico minuto e sparso, ma sostanzialmente debole, perché incapace di raccordare adeguatamente questo sistema insediativo con l'esterno.

La rete viaria principale è pertanto costituita:

- SS 131 Cagliari - Sassari - Porto Torres, l'arteria più importante della Regione Sardegna che interessa la Provincia di Nuoro per un piccolo tratto (circa 23 Km) nella zona di Macomer;
- SS 131 dir Abbasanta - Nuoro - Olbia, infrastruttura che completa la rete fondamentale connettendo Cagliari e Oristano con Nuoro e con il nodo Olbia Golfo Aranci, fungendo da supporto, nell'ultimo tratto (Siniscola - Olbia), al forte sviluppo delle iniziative turistiche sulla costa. Garantisce inoltre il collegamento tra Nuoro e i nodi d'interscambio con l'esterno (Olbia, Porto Torres, Cagliari).

Completano la rete viaria fondamentale le strade statali di competenza provinciale.

- SS 125 che partendo da Cagliari attraversa la provincia di Nuoro nel tratto Tortoli - Orosei - San Teodoro, di collegamento della costa orientale, a forte connotazione turistico - balneare, con il nodo portuale e aeroportuale di Olbia e Golfo Aranci.

SS 389 prov. SS - Bitti - Orune - Nuoro - Mamoiada - Lanusei, che definisce l'itinerario che consente di collegare fra loro il settore sud-est della provincia di Sassari con le aree dell'Ogliastra e del Nuorese e, in particolare, fra il sistema Tortoli - Lanusei e la città di Nuoro. Esso costituisce inoltre un valido accesso per il centro - nord Sardegna verso i porti di Arbatax e l'adiacente aeroporto di III livello, nonché un possibile sbocco verso le zone marittime dell'Ogliastra per le aree interne della Barbagia. Il tratto costituito dalla Nuoro - Mamoiada - Villanova Strisaili (frazione di Villagrande Strisaili), di recente apertura ed ancora non integralmente denominato, si connette a nord con la SS 131 dir, bypassando la nuova circonvallazione sud di Nuoro, aperta al transito nel Maggio '95,

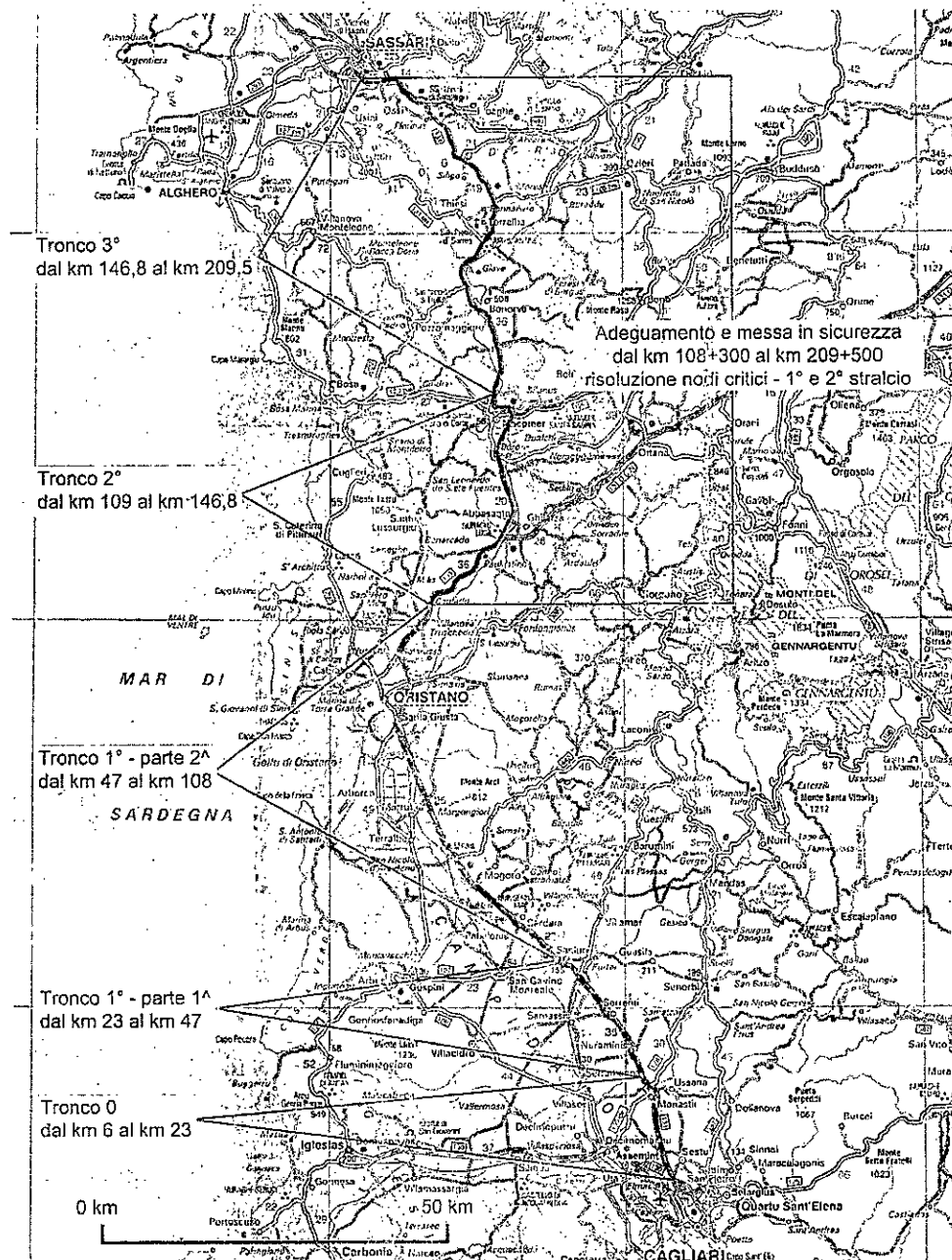
- SS 129 tratto Macomer - innesto SS 131 dir, importante in quanto collega i due principali centri urbani della provincia e rappresenta una connessione diretta tra Nuoro, Sassari, e i nodi d'interscambio esterno Alghero e Porto Torres. Rappresenta inoltre l'apertura della città di Nuoro con l'arco ferroviario, «Dorsale delle FS», attraverso il nodo di Macomer.

L'area in studio riguarda la SS 131 Cagliari- Sassari - Porto Torres, nel tratto compreso fra il Comune di Bauladu e Sassari.

Il progetto generale della SS 131 è stato suddiviso in vari tronchi come di seguito indicato:

- **tronco 0** - dal km 6+000 al km 23+000, con lavori di adeguamento completati;
- **1° tronco - parte 1^** - dal km 23+000 al km 47+000, con lavori di adeguamento sostanzialmente completati, ad esclusione del lotto dal km 23+000 al km 32+000, con lavori ancora in corso, per rescissione contrattuale con l'impresa aggiudicataria originaria;
- **1° tronco - parte 2^** - dal km 47+000 al km 109+000, con lavori di adeguamento completati;
- **2° tronco** dal km 109+000 al km 146+800, presentato al CIPE nel febbraio del 2003;

- 3° tronco dal km 146+800 al km 209+482, presentato al CIPE in data 18/03/2003;



Negli anni 2003-2006 per conto della Regione Sardegna è stato redatto un progetto preliminare e studio d'impatto ambientale sul quale sono state avviate le procedure di localizzazione e di valutazione di impatto ambientale che interessava il 2° e 3° lotto omogeneo e che hanno seguito separati procedimenti autorizzativi. In particolare il progetto del tracciato del 2° lotto omogeneo, dal km 109+500 al km 146+800, è stato redatto per conto della regione Sardegna ed è suddiviso in 4 lotti:

- lotto 5 – dal km 109+500 al km 119+500
- lotto 6 – dal km 119+500 al km 129+500
- lotto 7 – dal km 129+500 al km 138+750
- lotto 8 – dal km 138+750 al km 146+800

Tale progetto preliminare è stato trasmesso al Ministero delle Infrastrutture per l'avvio delle procedure di Legge Obiettivo e sull'intervento è stato emesso parere di valutazione di impatto ambientale (DEC/DSA/2004/00025 del 22.1.2004 con prescrizioni).

Il tracciato del 3° lotto omogeneo è stato suddiviso in fase progettuale nei seguenti 6 interventi (numerati dal 7 al 12):

- Intervento n. 7 – Svincolo Macomer
- Intervento n. 8 – Altopiano Campeda
- Intervento n. 9 – Svincolo Bonorva Pozzomaggiore
- Intervento n. 10 – Viadotto sul Rio Mulinu
- Intervento n. 11 – Variante di Codrongianos
- Intervento n. 12 – dal km 202+000 al km 209+482 (Svincolo di Ossi)

Il progetto preliminare, comprensivo di SIA, è stato trasmesso il 18.03 2003 al MATT e alle altre Amministrazioni competenti per l'avvio delle procedure VIA. La Commissione VIA ha espresso parere positivo con prescrizioni il 14.12.2004 (48-CSVIA-PRR-VIA).

La carenza di fondi, per la copertura del complessivo fabbisogno per l'adeguamento dei due tronchi funzionali pari a circa 1,8 miliardi di euro, non ha consentito la conclusione della procedura di approvazione da parte del CIPE, lasciando il disegno complessivo di ammodernamento e adeguamento dell'intera S.S. 131, opera non ancora completata.

L'elevato costo delle opere previste nei citati progetti e, nel contempo, l'assoluta necessità di interventi per sopperire ai deficit mostrati dall'arteria in termini di confort e di sicurezza, ha richiesto la definizione di un progetto di minor impegno finanziario per la realizzazione di interventi di messa in sicurezza dei tratti maggiormente critici presenti nei tronchi sopra-citati, già individuati con il supporto delle analisi sviluppate dall'Università degli Studi di Cagliari, per conto della Regione Sardegna (Relazione del Settembre 2007).

L'insieme degli interventi che compongono il progetto è distribuito su di un tratto di arteria lungo più di 100 km, ed interessa un territorio morfologicamente molto vario.

Le Province interessate dagli interventi sono Oristano, Nuoro e Sassari, per delle estensioni di:

Provincia	Estensione in km	Percentuale
Oristano	24,400	24,11%
Nuoro	22,400	22,13%
Sassari	54,400	53,76%
Sommano	101,200	100,00%

I Comuni interessati dagli interventi sono 21 come di seguito indicato:

n.	Provincia	Comune	dal km	al km	Lungh. km	Estesa km	Estesa %
1	Oristano	Bauladu	108,300	111,250	2,950	2,950	2,92%
2		Paulilatino	111,250	122,000	10,750	10,750	10,62%
3		Abbasanta	122,000	126,500	4,500	4,500	4,45%
4		Norbello	126,500	131,200	4,700	4,700	4,64%
5		Aidomaggiore	131,200	132,700	1,500	1,500	1,48%
6	Nuoro	Borore	132,700	137,350	4,650	4,650	4,59%
7		Macomer	137,350	140,300	2,950	13,350	13,19%
7		Macomer	143,750	148,250	4,500		
7		Macomer	148,850	149,500	0,650		
7		Macomer	149,850	155,100	5,250		
8		Birori	140,300	143,750	3,450	3,450	3,41%
9		Bortigali	148,250	148,850	0,600	0,950	0,94%

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]

n.	Provincia	Comune	dal km	al km	Lungh. km	Estesa km	Estesa %
9		Bortigali	149,500	149,850	0,350		
10	Sassari	Bonorva	155,100	165,500	10,400	10,400	10,28%
11		Cossoine	165,500	166,850	1,350	1,350	1,33%
12		Giave	166,850	170,500	3,650	3,650	3,61%
13		Cheremule	170,500	171,850	1,350	1,350	1,33%
14		Torralba	171,850	177,000	5,150	5,150	5,09%
15		Bonnanaro	177,000	182,950	5,950	5,950	5,88%
16		Siligo	182,950	190,100	7,150	7,150	7,07%
17		Florinas	190,100	191,250	1,150	2,150	2,12%
17		Florinas	194,900	195,900	1,000		
18		Codrongianos	191,250	194,900	3,650	6,550	6,47%
18		Codrongianos	195,900	198,800	2,900		
19		Cargeghe	198,800	201,000	2,200	2,200	2,17%
20		Muros	201,000	205,100	4,100	4,100	4,05%
21		Sassari	205,100	209,500	4,400	4,400	4,35%
	totali	n. 21			101,200	101,200	100,00%

Oltre ai 21 Comuni interessati direttamente dagli interventi previsti nel progetto, esistono altri tre comuni interessati da opere complementari, quali le aree di deposito definitivo, previste in progetto ed ad esso funzionali, ubicate nei comuni di Tramatzia, Mores e Ploaghe.

Come premesso il progetto nasce da una pluralità di esigenze manifestatesi nel corso dell'ultimo decennio, in conseguenza della mancata attuazione dei progetti di ammodernamento e adeguamento del tronco 2°, 109+000 al km 146+800, e del tronco 3°, dal km 146+800 al km 209+482, a causa della carenza di risorse finanziarie.

L'intervento ha dunque l'obiettivo di migliorare le condizioni di percorribilità e di sicurezza della circolazione della esistente SS 131, attualmente inadeguata per caratteristiche tecniche e con elevata incidentalità.

E' stata la Direzione Generale per le Strade e Autostrade del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Dipartimento per le Infrastrutture, i Sistemi Informativi e Statistici, che con nota n. 3275 del 01/08/2014, in qualità di Organo Competente ai sensi delle disposizioni introdotte dal D.Lgs n. 35/11, ha invitato l'ANAS a predisporre la progettazione della messa in sicurezza dei nodi critici del 2° e 3° lotto omogeneo della S.S. n. 131 in coerenza con le progettazioni già inviata al CIPE; la stessa nota ha individuato gli interventi prioritari in accordo con la delibera di Giunta della Regione Autonoma della Sardegna.

L'Accordo di Programma Quadro "Interventi di rilevanza strategica regionale nel settore della viabilità", stipulato in data 29/09/2014 tra il Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione Economica, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Autonoma Sardegna e l'ANAS, relativo al Fondo di Sviluppo e Coesione 2007-2013, prevede all'art. 4 l'inserimento nell'accordo, a seguito di atto aggiuntivo allo stesso e con un finanziamento pari a 37,436 milioni di euro di cui al Fondo di Sviluppo e Coesione, dell'intervento "Ammodernamento della S.S. 131 dal Km 119,500 al Km 165,000 progetto complessivo - 1° intervento funzionale.

L'intervento è stato altresì inserito nel Decreto Legge n° 133 del 12/09/2014, G.U. 12/09/2014, "Sblocca Italia, con termine della consegna del progetto definitivo al 28/02/2015 (termine posticipato con il Decreto Legge 31 dicembre 2014, n. 192 " Mille proroghe"), convertito nella legge n. 164/2014 "Progetti Sblocca Ita-

lia" che, al comma 2, ha disposto il finanziamento degli interventi relativi alla "messa in sicurezza dei principali svincoli della SS 131 in Sardegna";

Il tempo previsto per l'esecuzione dei lavori di realizzazione dello svincolo, a valle della redazione del progetto esecutivo e dei tempi approvativi, è di 30 mesi.

L'organizzazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) è impostata secondo i quadri di riferimento Programmatico, Progettuale ed Ambientale e risponde alle indicazioni di cui all'Allegato VII della Parte II del D.lgs. 128/2010 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22" ed al D.M. 12/12/88.

Il Q.R. Programmatico esamina la rispondenza fra il progetto e gli obiettivi di sviluppo e di assetto delle aree interessate dal progetto, attraverso la verifica della congruenza con la programmazione e pianificazione di settore, socioeconomica, territoriale e locale. Il progetto viene anche analizzato con riferimento alle sue relazioni/interferenze con il sistema dei vincoli all'uso del territorio.

Il Q.R. Progettuale motiva il progetto nel quadro delle esigenze, attuali e future, e illustra le scelte effettuate in funzione dei condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi attraversati; descrive le caratteristiche tecniche degli interventi, nel rispetto delle normative tecniche ed ambientali vigenti; individua le interferenze prodotte dai nuovi interventi nelle diverse fasi di costruzione ed esercizio, nonché le misure di compensazione e mitigazione. Il quadro riporta le risultanze dello studio trasportistico.

Il Q.R. Ambientale analizza gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera su tutte le componenti ambientali indicate nel DPCM 27/12/88 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale": atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna, ecosistemi, paesaggio ed elementi storici ed archeologici, rumore e vibrazione, salute pubblica.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Oltre a quanto già su riportato, il Proponente ha fatto riferimento, nel Quadro Programmatico, agli strumenti e alle norme appresso riportati.

2.1. STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE/PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

Sono stati esaminati, oltre alla congruenza con la Legge Obiettivo:

Programma Operativo Nazionale (PON) Reti e Mobilità 2007-2013

Il PON interviene in Calabria, Campania, Puglia e Sicilia per rendere le vie di comunicazione più semplici, veloci e sostenibili, migliorando i collegamenti tra i mercati del Nord Europa e del Mediterraneo, l'Africa e l'Asia.

Piano Nazionale per il Sud

Il Piano nazionale per il Sud (PNS) è stato approvato dal Consiglio dei Ministri il 26 novembre 2010 e comprende grandi progetti infrastrutturali a rete, materiali e immateriali, destinati al sistema dei collegamenti dorsali e trasversali, con specifico riferimento al sistema ferroviario Alta Capacità/Alta Velocità, alle opere logistiche e ai sistemi ferroviari e viari del Sud e delle isole maggiori.

Gli interventi infrastrutturali nazionali individuati come prioritari per lo sviluppo del Mezzogiorno sono il potenziamento delle direttrici ferroviarie Napoli-Bari-Lecce-Taranto, Catania-Palermo e Salerno-Reggio Calabria; la SS Olbia-Sassari; il completamento dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria. Tali interventi hanno un fabbisogno stimato in 10.880,6 milioni di euro ma ad essi sono assegnati 1.653,6 milioni di euro rivenienti dalle quote regionali della politica regionale unitaria nazionale 2007-2013.

Gli interventi infrastrutturali interregionali e regionali prioritari sono infrastrutture stradali e ferroviarie, interventi complementari, corridoi stradali e autostradali, reti idriche e acquedotti, autostrade. Porti e interporti, ecc. per un costo complessivo di 10.227,3 milioni di euro. Attualmente il fabbisogno di tali interventi è pari a 7.203 milioni di euro. A tali interventi sono assegnate risorse per 5.817,7 milioni di euro.

L'attuazione degli interventi strategici prioritari nazionali e regionali avverrà attraverso appositi "contratti istituzionali di sviluppo" introdotti dalla Delibera 1/2011 che individuava gli obiettivi del Piano per il Sud e i criteri e le modalità di programmazione dei Fondi FAS.

Nella seduta del CIPE 3 agosto 2011 è stata approvata la deliberazione n. 62/2011 "Individuazione ed assegnazione di risorse ad interventi di rilievo nazionale ed interregionale e di rilevanza strategica regionale per l'attuazione del Piano Nazionale per il Sud", che ha assegnato, per gli interventi

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]

individuati, risorse pari a 1.073,419 milioni di euro rinvenienti dal cofinanziamento del PAR FAS Sardegna 2007-2013 – Strategia “Infrastrutture e reti di servizio”, ivi compresi interventi per la S.S. 131.

Piano Generale dei Trasporti e della Logistica

In linea con le politiche comunitarie, nel 2001, l'Italia ha redatto il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (P.G.T.L.), elaborato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con lo scopo di effettuare una prima analisi sul Sistema dei Trasporti italiano e di proporre soluzioni ai problemi identificati e ritenuti prioritari.

Il P.G.T.L. approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001 e adottato con D.P.R. 14 marzo 2001, propone lo sviluppo di un sistema infrastrutturale che superi le carenze attuali. Genericamente, il PGTL ha come obiettivo primario quello di individuare il nuovo assetto del sistema dei trasporti nazionali, principalmente basati su una forte integrazione fra modi e sulla necessità di razionalizzare la gestione delle infrastrutture già presenti nel territorio.

Il PGTL individua, come struttura portante dell'assetto infrastrutturale nazionale, il Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT), costituito dall'insieme delle infrastrutture esistenti sulle quali si svolgono i servizi di trasporto di livello nazionale. La rete stradale che fa parte dello SNIT è composta dalle autostrade e dalle principali strade statali, quelle cioè che restano di competenza dello Stato dopo il conferimento alle Regioni ed agli Enti Locali delle funzioni in materia di viabilità, disposto dal Decreto Legislativo 31 marzo 1998 n. 112 ed attuate con il Decreto Legislativo 29 ottobre 1999 n. 461.

Pertanto nel PGTL viene individuata la rete stradale SNIT di primo livello, costituita dagli assi che formano la struttura portante fondamentale. L'appartenenza alla rete di primo livello è definita sulla base delle funzioni svolte dalle varie infrastrutture stradali, tenendo conto delle diverse caratteristiche geometriche, dei livelli di congestione e degli standard di sicurezza. In particolare, fanno parte dello “SNIT di primo livello” gli assi stradali e autostradali che collegano fra loro le varie regioni del Paese e queste con la rete viaria principale, che sono prevalentemente interessati da flussi di traffico a lunga percorrenza (> 300 km).

Per le infrastrutture appartenenti alla rete “SNIT di primo livello”, il PGTL ha individuato gli interventi necessari per garantire un accettabile grado di sicurezza e mantenere la congestione veicolare entro livelli ammissibili, tenendo conto dei diversi scenari di evoluzione della domanda di trasporto su gomma. Poiché le strade della rete SNIT di primo livello, svolgono la funzione prevalente di collegamento extraurbano a lunga distanza, esse dovrebbero avere le caratteristiche geometriche di autostrade o di strade extraurbane principali (secondo l'art. 2 del CdS) ovvero: carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie per senso di marcia e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra.

I restanti assi della rete SNIT, hanno invece la funzione di distribuire sul territorio il traffico proveniente dalla rete di primo livello anche se comunque, data la loro importanza, mantengono pur sempre un interesse nazionale.

Per quanto riguarda la Sardegna, le strade che appartengono alla rete di 1° livello SNIT sono: S.S. 131 Porto Torres-Sassari-Cagliari, S.S. 597-S.S. 199 Olbia-Sassari, S.S. 291 Sassari-Aeroporto di Alghero.

2.2. STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE/PROGRAMMAZIONE REGIONALE E PROVINCIALE

Il Proponente ha esaminato la coerenza con gli strumenti come appresso sintetizzato:

Strumento territoriale e urbanistico	Coerenza	Motivazioni della coerenza
Piano Paesistico Regionale (P.P.R.)	SI	<p>Il Piano Paesistico Regionale conferma l'interesse paesaggistico dell'area, pur rimanendo fuori dagli ambiti paesaggistici costieri.</p> <p>I principali interventi di nuova realizzazione ricadono in aree nelle quali, secondo quanto prescritto nelle Norme (art. 21, comma 4 e comma 5), possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102 ricompresi nei rispettivi piani di settore non altrimenti localizzabili.</p> <p>Inoltre, nell'art. 103 delle Norme, si riporta:</p> <p>➤ “Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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" <p>L'asse viario oggetto delle opere in studio fa parte delle priorità d'intervento della "rete fondamentale" del Piano Regionale dei Trasporti.</p>
Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P./P.T.C.) - Oristano	/	In fase di redazione.
Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P./P.T.C.) - Nuoro	SI'	Tra gli obiettivi strategici ai quali sono stati finalizzati indirizzi, direttive e norme si ritrova: "Potenziare e sviluppare efficacemente il sistema della mobilità e del trasporto".
Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P./P.T.C.) - Sassari	SI'	I corridoi di comunicazione sono visti come attivatori di sviluppo territoriale in quanto occasione di mobilitazione di risorse e progettualità e di riorganizzazione dei processi. La SS 131 fa parte delle "generatrici primarie" che hanno funzione catalizzante sulle principali dinamiche di circolazione e scambio e sono costituite dai collegamenti tra i principali "nodi del territorio".
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	/	Alcuni degli interventi previsti ricadono in aree interessate da movimenti gravitativi più o meno importanti. L'area di maggiore attenzione coincide con la zona interessata dal progetto nel Comune di Bonorva.
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	SI'	Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi
Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna	SI'	Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi
Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'utilizzo delle Risorse idriche	SI'	Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi
Piano Generale degli Acquedotti	SI'	Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi
Piano Regionale per la Qualità dell'aria	SI'	Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi
Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)	SI'	Tutti i materiali necessari per la realizzazione delle opere saranno approvvigionati presso cave autorizzate e inserite nel catasto del PRAE. Inoltre il progetto prevede il ripristino ambientale di alcune cave esaurite mediante messa a dimora di una parte dei materiali di risulta.
Piano Forestale Ambientale Regionale	SI'	Non si prefigurano aspetti ostativi alla realizzazione degli interventi. Tuttavia alcuni interventi ricadono o lambiscono aree coperte da bosco e da sugherete, entrambe tutelate.

L'analisi più rilevante è stata quella relativa alla coerenza col Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna, approvato il 5/09/2006 con Deliberazione di Giunta Regionale n°36/7. La politica del territorio sardo si dota, attraverso il PPR, di uno strumento che tutela i diritti dell'ambiente e che ricerca qualità urbanistica e trasformazioni compatibili. Nel rispetto di queste linee si è tenuto conto anche della tutela della vegetazione, delle risorse idriche, del suolo, dell'aria, dei beni storici e culturali.

Il PPR della Sardegna è il primo piano paesaggistico redatto in Italia in conformità con il "Codice Urbani" (D.lg. 42/2004), che persegue le finalità di migliorare la qualità della vita dei cittadini e promuove forme di sviluppo sostenibile. Il PPR viene assunto, nella sua valenza urbanistica, come strumento sovraordinato della pianificazione del territorio, con contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi (art. 143, comma 3, del CBCP e art. 2, comma 2, delle NTA).

Approvando il PPR, la Regione Sardegna ha istituito la cornice e il quadro programmatico della pianificazione del territorio regionale.

La Giunta Regionale con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014 ha revocato la D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna (PPS). Il provvedimento fa seguito alla D.G.R. n. 10/20 del 28 marzo 2014 con cui era stata annullata la Deliberazione n. 6/18 del 14.2.2014 di approvazione definitiva dell'aggiornamento e revisione PPR. Con la revoca del PPS 2013 si torna alle norme di attuazione del 2006 integrate dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Il PPR opera una ricognizione dell'intero territorio regionale e ne costruisce la base conoscitiva facendo riferimento a: Assetto Ambientale, Assetto Storico-Culturale, Assetto Insediativo (art. 16, com. 1 Parte II delle NTA). L'integrazione di tali assetti costituisce l'assetto territoriale regionale ed è normata dai titoli I, II e III delle norme di piano.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è dunque divenuto lo strumento fondamentale di gestione del territorio sardo.

All'Art. 1 comma 7 sono indicate le finalità del PPR:

- 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 conservare e migliorarne le qualità.

Il PPR (art. 2) ha contenuto descrittivo, prescrittivo ed indicativo ai sensi dell'art. 135, comma 3 del Codice Urbani (D.Lgs 42/2004) e in particolare:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione degli aspetti significativi del paesaggio, individuando le azioni necessarie per orientare le trasformazioni in una direzione di sviluppo sostenibile;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio allargato agli enti locali e alla società civile.

I principi guida del PPR, (art. 3) coerenti con la Convenzione Europea del paesaggio e con lo schema di Sviluppo dello Spazio Europeo, riguardano:

- il controllo della espansione della città;
- la gestione dell'ecosistema urbano secondo il principio della precauzione;
- la conservazione e sviluppo del patrimonio naturale e culturale;
- l'alleggerimento della eccessiva pressione urbanistica, in particolare nelle zone costiere;
- le politiche settoriali, nel rispetto della conservazione della diversità biologica;
- le strategie territoriali integrate per le zone ecologicamente sensibili;
- la protezione del suolo con la riduzione delle erosioni;
- la conservazione e il recupero delle grandi zone umide e degli ecosistemi marini;
- il recupero di paesaggi degradati da attività umane.

Il PPR opera una ricognizione dell'intero territorio regionale e ne costruisce la base conoscitiva facendo riferimento a: Assetto Ambientale, Assetto Storico-Culturale, Assetto Insediativo (art. 16, com. 1 Parte II delle NTA). L'integrazione di tali assetti costituisce l'assetto territoriale regionale ed è normata dai titoli I, II e III delle norme di piano.

Sulla base della lettura del territorio articolata secondo i suddetti tre diversi assetti,

- sono stati identificati 27 ambiti omogenei costieri. In relazione a tali ambiti (individuati all'art. 14 com. 1 delle NTA), sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione.

- vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

Gli interventi di progetto non ricadono negli ambiti omogenei costieri. Solo l'adeguamento dello svincolo di Sassari ricade all'interno dell'ambito paesaggistico denominato "Golfo dell'Asinara".

Il progetto dell'Ambito del Golfo dell'Asinara si basa sul riconoscimento della dominante ambientale-paesaggistica del Golfo, all'interno del quale è riconoscibile la struttura che organizza il paesaggio naturale ed insediativo. Il progetto di riqualificazione dell'Ambito si articola, a partire dalla individuazione delle principali relazioni fra i segni dell'ambiente e le forme dell'insediamento, in azioni integrate fra la matrice ambientale del paesaggio e la matrice urbana. Sono assunti come elementi strutturanti del progetto d'Ambito: la direttrice Sassari-Porto Torres e il sistema sabbioso di Platamona come centro ambientale dominante. Il Proponente ha analizzato altresì i temi di PPR relativi ai ambiti di paesaggio, componenti del paesaggio ambientale, componenti del paesaggio insediativo. I restanti temi di PPR, specificatamente riguardanti i vincoli paesaggistici, i beni identitari e le aree protette, sono riportati nella "Carta delle aree protette" e "Carta delle valenze artistiche, architettoniche, storiche e archeologiche". I principali interventi di nuova realizzazione ricadono nelle seguenti categorie del paesaggio ambientale e del paesaggio insediativo:

Nuovo svincolo di Paulilatino al km 120+000	
Aree con forte presenza di ambienti naturali e subnaturali	<i>Macchia, dune e aree umide</i>
Aree seminaturali	<i>Praterie e spiagge</i>
Aree ad utilizzazione agro-forestale	<i>Colture erbacce specializzate</i>
Nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+000:	
Aree seminaturali	<i>Prairie e spiagge</i>
Aree ad utilizzazione agro-forestale	<i>Colture erbacce specializzate</i>
Completamento/adeguamento svincolo di Bonorva Sud al Km 158+000	
Aree seminaturali	<i>Praterie e spiagge</i>
Aree antropizzate	
Nuovo svincolo di Bonorva Nord al km 162+000	
Aree seminaturali	<i>Praterie e spiagge</i>
Aree ad utilizzazione agro-forestale	<i>Colture erbacce specializzate</i>
Nuovo svincolo di Cossoine al Km 165+000	
Aree ad utilizzazione agro-forestale	<i>Colture erbacce specializzate</i>
Nuovo svincolo al km 190+000	
Aree ad utilizzazione agro-forestale	<i>Colture erbacce specializzate</i>
Realizzazione di complanari e riqualificazione delle viabilità provinciali SP124 e SP125 dallo Svincolo di Bonorva Sud (km 158) allo svincolo di Cossoine (km 165)	
Aree con forte presenza di ambienti naturali e subnaturali	<i>Macchia, dune e aree umide</i> <i>Boschi</i>
Aree seminaturali	<i>Praterie e spiagge</i>
Aree ad utilizzazione agro-forestale	<i>Colture erbacce specializzate</i>

Nelle suddette aree, secondo quanto prescritto nelle Norme (art. 21, comma 4 e comma 5), possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102 ricompresi nei rispettivi piani di settore non altrimenti localizzabili. Gli interventi devono essere orientati, qualora sussistano alternative verso le aree ad utilizzazione agro-forestale non fruibili a fini produttivi o verso quelle a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti coi valori paesaggistici del contesto.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right. A handwritten number '13' is visible near the bottom right.

2.3. STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE/PROGRAMMAZIONE COMUNALE

STRUMENTO TERRITORIALE URBANISTICO	E	COERENZA	MOTIVAZIONI DELLA COERENZA
PIANI URBANISTICI COMUNALI		SI	DAL PUNTO DI VISTA DELLA PIANIFICAZIONE COMUNALE, GLI INTERVENTI PROPOSTI RIENTRANO PREVALENTEMENTE NELLA FASCIA STRADALE GIÀ ESISTENTE, LE PROPOSTE DI VARIANTI RIENTRANO NELLA MAGGIORE PARTE NELLE ZONE AGRICOLE DI TIPO E E PERTANTO NON SI RISCOSTRANO MOTIVI OSTATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE.

2.4. REGIME VINCOLISTICO

2.4.1. SISTEMA DELLE AREE NATURALI PROTETTE

Il sistema delle aree naturali protette viene definito al livello nazionale ed europeo dalla Legge n. 394 del 6/12/1991, "Legge quadro sulle aree protette" e dalla Direttiva 92/43/CEE, Direttiva "Habitat" del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla «conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica», comunemente denominata direttiva «Habitat», che prevede la creazione della Rete Natura 2000.

La Commissione aggiorna periodicamente l'elenco dei Siti di Interesse Comunitario. Con la decisione 2011/85/UE del 10 gennaio 2011, la Commissione ha adottato, ai sensi della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, un quarto elenco aggiornato dei siti d'importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea nel quale sono ricompresi la maggiore parte dei siti sardi.

Le leggi regionali considerate, che recepiscono la normativa europea e nazionale in materia, sono:

- La legge urbanistica della Sardegna: Legge Regionale n. 45 del 22 dicembre 1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale".
- Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 normativa regionale di recepimento della L. n. 157 del 11 febbraio 1992, a sua volta di attuazione della direttiva 79/409 CEE,
- Legge Regionale n. 31 del 7 giugno 1989 "Norme per l'istituzione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale";

Nel 2006, con la deliberazione n. 1180 del 18 aprile, la Giunta Regionale ha approvato un aggiornamento dei siti Natura 2000 con alcune modifiche ai siti esistenti (nomi, fusioni di siti) e ha individuato ulteriori nuovi siti. L'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad ottobre 2014 (ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE_2014/) porta la Natura 2000 regionale a 131 siti (94 SIC e 37 ZPS).

Nel caso degli interventi in progetto, le interferenze con le aree Natura 2000 si hanno lungo il tratto di strada compreso fra Macomer e Bonorva. Tra il km 148 e il km 162 circa, l'attuale SS 131:

- attraversa la ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali"
- lambisce il SIC IT ITB021101 "Altopiano di Campeda"

La Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", si estende per una superficie complessiva di ha 19.604,00, con altitudine compresa tra i valori di m 346 e m 1.023 s.l.m., interessa parte delle province di Nuoro e Sassari ricoprendo quasi la totalità della Piana di Campeda e in modo marginale la catena montuosa del Marghine-Goceano. L'altopiano ha un'altezza di circa 650 mt. E' una delle zone più fredde ed innevate della Sardegna. E' costituito da imponenti colate basaltiche sovrapposte, scarsamente drenato si formano frequentemente aree di ristagno paludose. Nel sito risiede e si riproduce una delle colonie nazionali di maggiori dimensioni della Gallina prataiola per effetto non solo delle condizioni pedoclimatiche favorevoli ma soprattutto per la presenza di estese superfici a pascolo e seminativi da granella impiegati nell'attività economica agro-zootecnica presente nel territorio; inoltre, nidificano diverse altre importanti specie animali: Nibbie reale, Albanella minore, Grillaio, Occhione, Ghiandaia marina, ecc. Gli interventi previsti lungo il tratto di SS 131 fra il km 148 e il km 162, fra cui il nuovo svincolo di Macomer-Mulargia e lo svincolo di Bonorva Sud, interferiscono inevitabilmente con la ZPS.

Inoltre, lo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+000 (a Nord di Macomer), interessa una porzione periferica orientale del territorio appartenente al SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda".

Il SIC ricade interamente in Provincia di Nuoro e interessa i comuni di Macomer, Sindia e Bortigali, per un'area complessiva di 4.634 ettari, delimitati a Nord e Nord-Ovest con il corso del fiume Temo, a Sud con una parte della strada statale 129bis e sul lato orientale con la SS 131, nella parte più a Sud e con un tratto delle Ferrovie dello Stato nel tratto della stazione "Campeda". Il confine orientale del suddetto SIC è delimitato proprio dall'attuale sede stradale della SS 131; il progetto ricade all'interno dell'area SIC limitatamente per le rampe previste a Ovest dell'attuale sede stradale. A Est, tuttavia, corre il confine del Parco Regionale del "Marghine e Planargia".

Attualmente, sono in corso i procedimenti di VAS per il Piano di Gestione della ZPS e del SIC. Tuttavia, secondo previsto dalla normativa, qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza", secondo l'Allegato G della Direttiva Habitat stessa.

Non si verificano ulteriori interferenze dirette con le aree Natura 2000.

Alcuni degli interventi previsti ricadono solo in vicinanza di alcuni SIC e nello specifico:

- Tra Paulilatino e Abbasanta il SIC ITB031104 "Media valle del Tirso e altopiano di Abbasanta" dista circa 1,5 km dalla SS 131;
- A Nord-Est di Macomer il SIC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano" dista oltre 3 km dalla SS 131.

Quanto alle Aree Protette Regionali, la legge quadro in materia di aree protette per la regione Sardegna è anteriore alla legge quadro nazionale in materia di parchi e aree protette (Legge n. 394 del 6 dicembre 1991): si tratta della LR 31 del 7 giugno 1989.

La L.R. definisce le seguenti tipologie di Aree Protette (art. 2 e 4):

- Parchi naturali;
- Riserve naturali;
- Monumenti naturali, e altre aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale.

La legge definisce altresì il "Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali" (art. 5) che costituisce il "quadro di riferimento" per la pianificazione regionale e anche per la ricerca, sperimentazione, diffusione delle conoscenze e invita quindi a operare in una logica di sistema oltre che di gestione della singola area protetta. La L.R. 31/89 individua nell'allegato A tale sistema: "le aree protette dal sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali sono individuate con una perimetrazione provvisoria e classificate nell'allegato "A". Tali perimetrazioni e classificazioni possono essere confermate o modificate nella fase di approvazione dei singoli atti istitutivi."

Le aree protette hanno come obiettivo principale la "conservazione, il recupero e della promozione del patrimonio biologico, naturalistico e ambientale del territorio della Sardegna" (art. 1), ma anche dei valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici. Nei parchi regionali intervengono anche obiettivi "di sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili". Il regolamento del parco (art. 14) predisposto e adottato dall'organismo di gestione del parco, disciplina "le attività, nonché l'insediamento di infrastrutture di carattere pubblico. Quando queste comportano la trasformazione dell'ambiente, sono soggette alla valutazione d'impatto ambientale e consentite solo in caso di parere positivo".

Analogamente a quanto rilevato per le aree di Natura 2000, le uniche interferenze dirette si hanno in prossimità di Macomer, in coincidenza di tutti gli interventi previsti lungo la SS 131 dal chilometro 143 fino al chilometro 153 circa. Lungo tutto questo tratto di strada corre il confine occidentale del Parco Regionale "Marghine e Planargia" attualmente però non istituito.

Nei territori comunali compresi fra Giave e Siligo, grossomodo tra i km 173 e 200 dell'attuale SS 131, sono numerose le aree a gestione speciale dell'Ente Foreste e le oasi permanenti di protezione faunistica. In particolare, a Est del centro abitato di Bonnanaro, la SS 131 e i relativi previsti adeguamenti, intersecano l'Oasi permanente di protezione faunistica di "Monte Arana".

Dunque, i tratti della SS 131 oggetto di riqualifica nel quadro dell'adeguamento del collegamento Cagliari-Sassari-Porto Torres sono già esistenti. Le proposte oggetto di studio rimangono localizzate all'interno del corridoio stradale esistente, lontano dalle aree naturalistiche di maggiore pregio.

2.4.2. VINCOLI DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE

La materia riguardante la protezione e la vincolistica dei beni culturali e ambientali è disciplinata dal Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"; entrato in vigore il 1° maggio 2004 e s.m.i., in particolare il D.Lgs correttivo 15/2006.

Il territorio attraversato dal tracciato, è interessato dalla presenza di numerose aree vincolate dal punto di vista paesistico - ambientale e beni identitari diffusi sul territorio in modo continuo e omogeneo (nuraghe, tomba dei giganti, domus de janas; ecc.).

I dati sono stati ricavati dal Piano Paesaggistico Regionale e dal portale web "SITAP" del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il Proponente specifica che, per quanto riguarda il vincolo dei boschi e delle aree interessate da incendi, la documentazione è stata direttamente trasmessa dalla Regione Sardegna - Assessorato Difesa Ambiente.

Rimandando alla lettura della "Carta dei vincoli e delle tutele", si specifica che i principali interventi di nuova realizzazione, intesi come

- nuovo svincolo di Paulilatino al km 120+000,
- nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+000,
- completamento/adequamento svincolo di Bonorva Sud al Km 158+000,
- nuovo svincolo di Bonorva Nord al km 162+000,
- nuovo svincolo di Cossoine al Km 165+000,
- nuovo svincolo al km 190+000,
- realizzazione di complanari e riqualificazione delle viabilità provinciali SP124 e SP125 dallo Svincolo di Bonorva Sud (km 158) allo svincolo di Cossoine (km 165).

non interferiscono con ambiti sottoposti a tutela ambientale o con beni sottoposti a vincolo paesaggistico, se non per alcuni tratti delle rampe previste, interferenti con aree boscate.

Dalle verifiche effettuate in sito, sebbene la documentazione trasmessa dalla Regione riporti un vincolo per area boscata, il Proponente ha accertato prevalentemente la presenza di prati interessati da colture arbustive rade.

Le uniche interferenze con aree vincolate, fanno riferimento ad alcuni interventi di adeguamento della sede stradale attuale e/o di svincolo esistenti con le fasce tutelate dei corsi d'acqua:

- adeguamento della sede stradale attuale tra il km 127 e km 128 (fiume Riu di Bonorchis);
- rampe di accesso dello svincolo di Mulargia-Macomer (Riu Badde);
- adeguamento della sede stradale attuale tra il km 152 (Riu Campeda);
- adeguamento della sede stradale attuale tra il km 154 e km 155 (Riu Temo);
- SP124, viadotto sul fiume Riu Mulinu;
- adeguamento della sede stradale attuale tra il km 173 e km 174 (Riu Pùdidu e Riu Tortu).

Inoltre, il previsto adeguamento dello svincolo a Sud di Sassari, ricade interamente nel vincolo "Zona di S. Pietro e area verde con eccezionali qualità della flora messa a cultura fin dal XVII secolo", istituito con Decreto del 01/09/1976.

Per queste categorie di Beni tutelati sono necessarie le autorizzazioni da parte della Regione o dell'Ente Locale al quale la Regione ha affidato la relativa competenza.

Nei riguardi delle emergenze storico-culturali, le uniche potenziali interferenze (Comune di Paulilatino - Villaggio nuragico di Santa Cristina. Comune di Bonorva - Necropoli a Domus de Janas; ecc.) sono superate dal progetto in modo da non arrecare interferenze dirette con i beni presenti.

2.4.3. USI CIVICI

Per uso civico si intende il diritto essenziale, secondo la coerente giurisprudenza ed il Codice Civile, spettante ad una collettività organizzata e residente su di un territorio, di trarre beneficio dalla terra, dai boschi e dalle acque. Tale diritto risulta inalienabile e imprescrittibile e non può essere cessato né per desuetudine né per usucapione a privati. La materia è disciplinata dalla Legge L. 1766/27 e dal suo regolamento di attuazione R.D. n. 332/28. La norma stabilisce le destinazioni d'uso dei terreni di Enti Pubblici soggetti ad uso civico, attribuendoli ad una delle due categorie: a) terreni convenientemente utilizzabili come bosco o pascolo permanente; b) terreni convenientemente utilizzabili come coltura agraria. Per i terreni appartenenti alla prima categoria la legge rimanda alla previsione dei piani di gestione economica individuati dal RDL 3267/23 specificando che "i diritti delle popolazioni dei detti terreni saranno conservati ed esercitati in conformità del piano economico e degli art. 130 e 135 del citato Decreto.". In seguito con i DPR 15/01/1972 n. 11 e DPR 24/07/1977 n. 616 le competenze in materia passarono alle regioni con il trasferimento degli Uffici amministrativi dei commissari per la liquidazione degli usi civici alle Regioni.

Dal confronto delle particelle catastali interessate dagli interventi di progetto e l'Inventario delle Terre Civiche (disponibile sul sito della Regione Sardegna:

<http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=215979&v=2&c=1306&t=1>) si è constatato che nessun intervento ricade in particelle gravate da uso civico.

2.4.4. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Allo stato attuale la Regione Sardegna sta provvedendo all'elaborazione digitale del Vincolo Idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923. Sebbene quindi non sia ancora disponibile una cartografia ufficiale, si specifica che sono sottoposte a vincolo idrogeologico:

- le aree boscate appartenenti ad enti pubblici,
- le aree di "pericolosità frana" individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico (vedi art. 9 delle Norme del Piano);
- gli areali in stato di frana mappati dall'Inventario dei Fenomeni Franosi.

Nel Piano Ambientale Forestale Regionale sono riportate per ogni "Scheda descrittiva di distretto" le aree sottoposte a tutela idrogeologica in stralci della carta regionale (fuori scala). Nell'elaborato T00IA13AMBCT "Carta dei vincoli e delle tutele", sono raggruppate tutte le informazioni relative alle aree sottoposte a tutela idrogeologica e alle interferenze con gli interventi di progetto.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nel presente capitolo vengono descritte le motivazioni, finalità e principali caratteristiche tecniche e progettuali delle soluzioni di tracciato studiate (anche con alternative, ove possibile), nonché i criteri e le motivazioni che hanno portato alla scelta della soluzione adottata (tracciato stradale, sezioni tipo, elementi planometrici, opere d'arte, ecc.).

L'intervento in oggetto nasce dall'esigenza di adeguare e mettere in sicurezza un tratto della Strada Statale 131 "Carlo Felice" dal Km 108+300 al Km 209+500; esso prevede sostanzialmente l'eliminazione delle intersezioni a raso presenti su tale viabilità realizzando n.6 nuove infrastrutture di svincolo (intersezioni a livelli sfalsati), in località Paulilatino, Macomer, Mulargia, Bonorva, Cossoine e Codrongianos; inoltre è stata effettuata la verifica e il conseguente adeguamento di tutti i 21 svincoli esistenti nella tratta e la riqualificazione delle strade provinciali S.P. 124 e 125 allo scopo di realizzare complanari tra gli svincoli di Bonorva Sud e Cossoine. Sono parte ulteriore dell'intervento l'eliminazione o adeguamento di tutti gli accessi presenti che sono stati risolti con la riqualificazione e l'adeguamento di strade locali esistenti oltre la realizzazione di nuove viabilità.

L'adeguamento e la messa in sicurezza della S.S. 131 comprende un tratto di circa 100 Km caratterizzato dalla presenza di accessi diretti, intersezioni a raso ed intersezioni a livelli sfalsati. Tale disomogeneità delle manovre di svolta in ingresso e in uscita genera nell'utenza un "effetto sorpresa", in quanto la presenza in uno svincolo di corsie specializzate per l'uscita o l'immissione nell'infrastruttura principale potrebbe non ripetersi per lo svincolo successivo, nel quale tali manovre non sono regolate oppure sono immediate senza le necessarie canalizzazioni per essere eseguite in sicurezza. Va considerata inoltre l'elevata pericolosità dovuta alle manovre di svolta a sinistra che, prive delle necessarie canalizzazioni, porta per il traffico di lunga percorrenza un alto rischio di collisione con i veicoli fermi in quella che pochi metri prima era la corsia di sorpasso.

Infine l'assenza di viabilità complanari ha determinato la nascita di svariati accessi alle attività private a ridosso di tale viabilità extraurbana che rallentano ulteriormente il traffico di lunga percorrenza.

L'infrastruttura sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico) assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001); ciò tuttavia il modulo ridotto delle corsie e soprattutto la presenza in tutto il tratto di intersezioni a raso ed accessi ha portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità ad inserirla come tipo C nella classifica provvisoria delle strade. Tale situazione di una strada tipo C a carreggiate separate da spartitraffico ma con limite a 90 Km/h rappresenta un'anomalia nella rete statale dell'Anas, da sanare sia per motivi di sicurezza che funzionali.

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature and the number 17.]

Pertanto a fronte delle criticità sopracitate si è reso indispensabile l'adeguamento delle caratteristiche dell'infrastruttura alle reali necessità del traffico attuale. L'individuazione delle priorità di intervento in questa tratta è stata intrapresa originariamente dall'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna e il Dipartimento di Ingegneria del Territorio dell'Università degli Studi di Cagliari che ha portato nel settembre 2007 ad uno studio propedeutico per "L'individuazione dei tratti critici del tronco omogeneo della Strada Statale 131 "Carlo Felice" dal km 146+800 al km 209+482, con particolare riferimento agli svincoli, al fine della predisposizione a cura dell'ANAS S.p.A. del completamento delle progettazioni necessarie all'appalto dei lavori dei tratti prioritari indicati". Tale documento contiene al suo interno uno studio dell'incidentalità della statale 131 e l'analisi dello stato attuale degli svincoli presenti con indicazione sulle ipotesi di intervento: l'elaborato, già sufficientemente dettagliato, è stato considerato come riferimento nella scelta degli interventi individuati nelle diverse fasi progettuali.

Di seguito si sono descritti ed analizzati gli interventi di progetto suddivisi per tipologia, vale a dire:

- Svincoli di nuova realizzazione
- Riqualficazione delle strade provinciali S.P. 124 e S.P. 125
- Adeguamento svincoli esistenti
- Risoluzione degli accessi diretti
- Inserimento piazzole di sosta
- Impianto di illuminazione di tutte le intersezioni

3.1. SVINCOLI DI NUOVA REALIZZAZIONE

Nella tratta interessata dall'intervento, la chiusura degli accessi diretti con manovre di svolta in sinistra ha reso necessaria la realizzazione di n.6 nuove intersezioni a livelli sfalsati sulla S.S.131 quali:

Nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+000

Nuovo Svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+500

Nuovo Svincolo di Bonorva Sud al Km 158+000

Nuovo Svincolo di Bonorva Nord al Km 162+000

Nuovo Svincolo di Cossoine al Km 166+000

Nuovo Svincolo al Km 190+350

Nuovo svincolo di Paulilatino al Km 120+000

Il nuovo svincolo di Paulilatino si attesta al Km 120+000 della S.S.131 e va a sostituire l'attuale intersezione a raso presente fra la S.S.131 e via Nazionale.

Per lo svincolo in oggetto è prevista:

- la realizzazione di quattro rampe di ingresso/uscita parallele;
- la sistemazione dell'attraversamento della S.S.131 (già presente), per il collegamento delle aree poste a nord ed a sud della S.S.131 e l'inserimento di due roatorie poste nei tratti terminali dell'attraversamento, per il collegamento con i rami della viabilità locale.
- la sistemazione dei tratti di viabilità locale interferita, ricadenti nella zona di svincolo.

Nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+500

Il nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+500 della S.S.131 va a sostituire le attuali intersezioni a raso sulla S.S. 131, distanti tra loro circa 500-600 metri, con la S.S.129bis di collegamento con Bosa, e con la S.P. 62 di collegamento con Mulargia. Inoltre l'abitato di Macomer è servito sia dallo svincolo di Borore (km 135,000) con la S.P. 33, sia dallo svincolo di Macomer sud (km 138,500) con la S.S. 129 e S.P. 57.

Per lo svincolo in oggetto è prevista:

- la realizzazione di quattro rampe di ingresso/uscita parallele;
- la sistemazione dell'attraversamento della S.S.131 (attuale S.P.62), per il collegamento delle aree poste a nord ed a sud della S.S.131;
- la sistemazione delle viabilità locali interferite, ricadenti nella zona di svincolo, tra le quali la più importante e funzionale per lo svincolo la S.S.129bis "Trasversale Sarda".

Nuovo svincolo di Bonorva Sud al Km 158+000

Lo svincolo Bonorva Sud, oggetto della presente relazione, viene adeguato nelle rampe esistenti lato carreggiata Sud, ed implementato di due nuove rampe di ingresso/uscita nella carreggiata Nord. Inoltre, in corrispondenza dello svincolo, viene risistemata la viabilità locale realizzando un nuovo attraversamento della S.S.131.

Per lo svincolo in oggetto si prevede di realizzare:

- l'adeguamento delle due rampe di ingresso/uscita in carreggiata Sud
- la realizzazione di due nuove rampe di ingresso/uscita in carreggiata Nord;
- la risistemazione della S.P. 125;
- la sistemazione della viabilità locale, compreso il nuovo attraversamento della S.S.131".

Nuovo svincolo di Bonorva Nord al Km 162+000

Lo svincolo di Bonorva è attualmente caratterizzato da una doppia intersezione a T sulla SS131 esistente. L'intervento in progetto, prevede l'ammodernamento del tratto della S.S.131- nel tratto in cui ricade lo svincolo oggetto di progettazione- alla sezione Tipo B del DM 6792, e l'inserimento delle rampe di ingresso/uscita dalla S.S.131.

Nello stesso svincolo è previsto:

- l'inserimento di un asse di attraversamento in sottopasso della S.S.131 per il collegamento delle aree poste a nord ed a sud della SS.131;
- l'inserimento di due rotatorie nei tratti terminali dell'attraversamento precedentemente descritto per il collegamento con le viabilità locali;
- la sistemazioni delle viabilità locali ricadenti nella zona di svincolo.

Nuovo svincolo di Cossoine al Km 166+000

Lo svincolo Cossoine va a risolvere l'attuale intersezione a raso della S.S. 292dir sulla S.S.131 in carreggiata Sud, e completa lo svincolo in direzione nord con l'inserimento di due nuove corsie di ingresso/uscita.

Per lo svincolo in oggetto è prevista: realizzazione di

- la realizzazione di quattro nuove rampe di ingresso/uscita parallele;
- la realizzazione del nuovo asse di attraversamento della S.S.131 e di due rotatorie nei punti terminali dell'attraversamento stesso per la connessione delle rampe e dei rami di viabilità locale;
- la risistemazione della S.P. 124;
- la sistemazione dei rami di viabilità locale interferente.

Nuovo svincolo al Km 190+350

Lo svincolo al Km 190+350 è volto ad eliminare la presenza di intersezioni a raso all'interno della carreggiata della S.S.131 (sia al km 190,000 sia al km 193,000) che consentono attualmente la manovra di inversione di marcia previo allargamento ed interruzione locale della barriera centrale spartitraffico per lasciare posto alle manovre di svolta in sinistra regolato con STOP. L'intersezione al km 193,000 viene eliminata attraverso l'idonea installazione di barriera spartitraffico.

L'intervento in progetto prevede l'eliminazione di tali intersezioni a raso con la realizzazione di una nuova intersezione a livelli sfalsati mediante un'opera di scavalco (cavalcavia) per il collegamento delle aree poste a est ed ad ovest della SS.131. Sono previste rampe dirette che confluiscono nelle viabilità locali esistenti e la demolizione con adeguamento del sedime esistente della S.S.131 nella zona di svincolo in analogia con le scelte progettuali previste nel Progetto Esecutivo dello svincolo sulla S.S.131 con la Nuova S.S.597 "Sassari-Olbia" (localizzato circa 1 Km più a Nord) che prevedono una sezione tipo B extraurbana (secondo il DM 05-11-2001) con larghezza totale del pavimentato pari a 22,00 m; tale intervento sarà esteso fino alla prg. 191+475 in corrispondenza del quale è già previsto l'ammodernamento della S.S.131 esistente.

Sezioni tipo

Asse principale S.S.131

Per quanto riguarda l'asse principale della statale S.S.131 in linea generale non sono state apportate modifiche alla piattaforma esistente, a meno dei tratti di affiancamento delle rampe di accelerazione e decelerazione in cui è stata posizionata in fregio alla corsia di marcia esistente una corsia dedicata di modulo 3,75 m con banchina in destra di 1,75 m. Ciò ad eccezione dello svincolo di "Bonorva Nord" per il quale, data la criticità piano-altimetrica del tracciato esistente e l'impossibilità di inserire l'opera di scavalco, si è resa necessaria l'adozione di un tratto di variante: la sezione tipo adottata è riferibile alla Categoria tipo "B", relativa alle strade extraurbane principali presentando una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 22,00 m (oltre allargamenti della stessa per motivi di visibilità), sia in rilevato che in trincea; in dettaglio, la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- spartitraffico di larghezza 2,50 m;
- banchine in sinistra da 0,50 m;
- n.4 corsie (2 per senso di marcia) di modulo 3,75 m ciascuna;
- banchine in destra da 1,75 m;

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature and the number 19.

- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,00 m.

Inoltre per il Nuovo svincolo al Km 190+350 data la vicinanza con il tratto ammodernato della S.S.131 per la realizzazione della nuova intersezione con la Nuova S.S.597 "Sassari-Olbia" (localizzata circa 1 Km più a Nord) e data la presenza di uno spartitraffico di larghezza sufficiente ai minimi richiesti dalla normativa, è stato previsto l'adeguamento della statale esistente a sezione tipo B extraurbana (secondo il DM 05-11-2001) comportando il solo allargamento di circa 2,00 m delle banchine esterne, prolungato dalla zona interessata dalle rampe dello svincolo di nuova realizzazione fino alla prg. 191+475, in corrispondenza del quale la S.S.131 risulta già ammodernata.

Rampe monodirezionali

Le rampe monodirezionali presentano una piattaforma pavimentata di 6,00 m, la cui sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in sinistra da 1,00 m;
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,00 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,00 m.

Rampe bidirezionali e di attraversamento

Le rampe bidirezionali sono state considerate come strade tipo "F1" (secondo il DM 05-11-2001) e pertanto presentano una piattaforma pavimentata di 9,00 m, la cui sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in destra e sinistra da 1,00 m;
- corsia da 3,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,00 m.

Rotatorie

Le rotatorie di progetto prevedono rispettivamente un diametro esterno pari a 40,00 m o 50,00 m; esse sono costituite dai seguenti elementi:

- banchine interna ed esterna da 0,50 m;
- unica corsia circolante di modulo 7,00 m;
- in rilevato, arginello di larghezza 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,00 m.

Viabilità interpodereale

Per quanto riguarda la viabilità interpodereale, trattandosi di tratturi e ricuciture di viabilità di accesso ai fondi, sono state considerate come strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili (cfr. 3.5 del DM 05-11-2001); la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in destra e sinistra da 0,25 m;
- n.2 corsie da 3,25 m (una per senso di marcia);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,00 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 0,75 m con un tratto di pulizia a tergo da 0.25m.

3.2. RIQUALIFICAZIONE SP 124 E SP 125

Nella mole degli interventi di progetto è stata dedicata particolare attenzione alla presenza di complanari/strade di servizio alla S.S.131; il Proponente ha scelto di riqualificare la viabilità locale esistente al posto di realizzare nuove infrastrutture, che arrecherebbero ulteriore impatto nei territori interessati dal presente progetto.

Nel tratto che va dal primo bivio in direzione Bonorva fino all'intersezione a raso per Cossoine sono presenti, soprattutto dal lato della Carr. Sud della S.S.131, diverse attività e fondi agricoli che necessitano di essere collegati con l'infrastruttura principale che, data l'orografia collinare di questa zona, si presenta con una sezione in trincea.

Le riqualificazioni delle strade provinciali S.P.124 e S.P.125 consente alle stesse di assumere la funzione di complanari alla S.S.131, collegando nello specifico lo svincolo di Bonorva Sud con lo svincolo di Bonorva Nord e lo svincolo di Cossoine, realizzando così una sorta di "sistema di svincoli" nella tratta dal Km

158+000 al Km 166+000, in cui si collocano gli agglomerati urbani di maggior rilevanza. Inoltre l'adeguamento in sede delle sopracitate provinciali permette all'utenza di usufruire di una valida alternativa all'infrastruttura principale, sia in caso di modesti spostamenti o accesso ai fondi agricoli della zona, sia nell'eventualità di una temporanea inagibilità/disservizio della statale S.S.131. Trattandosi di un intervento di adeguamento in sede, gli assi stradali sono stati progettati riferendosi ad una categoria F2 - strada locale urbana - del DM 05/11/01 (con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,50 m) ma, in base al DM 22-04-04, la progettazione ha preso a "riferimento" la normativa attuale, adottando un criterio di flessibilità dei valori minimi prescritti dalla norma sulla base di semplice riqualificazione di infrastrutture già esistenti. Data l'orografia del territorio e le forti pendenze longitudinali, non è stato possibile effettuare varianti di tracciato significative a meno di tratti localizzati di seguito descritti; nonostante l'andamento sinuoso il sedime esistente è risultato comunque idoneo ad un ampliamento in sede.

S.P. 125

Si tratta di un adeguamento in sede di lunghezza circa L=3320m caratterizzato da un ampliamento della sede stradale a 8,50m e dall'ampliamento di un tornante alla prg. 2+900. L'intervento è caratterizzato da modeste opere di contenimento del rilevato e scavo mediante muri di sottoscarpa e di controripa.

Tale viabilità si innesta nella parte finale del tracciato sulla rotatoria dello svincolo di Bonorva in modo tale da connettersi con la SS 131. Per gli elementi di tracciato piano-altimetrico, data la difficile morfologia del territorio, la presenza di civili abitazioni e di vincoli paesaggistici, si è proceduto ad un adeguamento in sede della viabilità esistente con varianti puntuali e localizzate adottando una Vpmax pari a 60 km/h in modo da ottenere un intervallo di velocità di progetto di 40-60 Km/h. Malgrado ciò, a causa dei numerosi vincoli presenti, la velocità è stata limitata a 50 Km/h.

S.P. 124

L'intervento di adeguamento prevede una lunghezza circa L=4230m caratterizzato da:

- Adeguamento in sede L=1640m
- Tratti fuori sede L=2490m
- Tratto in viadotto L=100m

L'intervento è caratterizzato da modeste opere di contenimento del rilevato e scavo mediante muri di sottoscarpa e di controripa.

L'unico tratto con opere significative è quello dalla prg. 0+320 a prg. 0+580 dove è presente un importante scavo con opere di controripa.

Tale viabilità, nella parte finale del tracciato, è collegata alla rotatoria dello svincolo di Paulilatino in modo tale da connettersi con la SS 131.

3.3. ADEGUAMENTO SVINCOLI ESISTENTI

Nell'ambito del progetto per la messa in sicurezza della tratta dal Km 108+300 al Km 209+500 della SS 131, si sono analizzati in dettaglio tutti gli svincoli esistenti secondo i criteri del DM 19/04/2006 e si sono individuati gli interventi tali da garantire gli standard di sicurezza per la velocità di progetto imposta nella tratta.

In particolare per l'intera tratta interessata dalla presente sono state rilevate n.21 intersezioni:

1. Uscita area archeologica S.Cristina Km 114+500
2. Svincolo di Paulilatino Km 119+000
3. Svincolo di Nuoro Km 123+000
4. Svincolo di Abbasanta Km 126+000
5. Svincolo di Norbello Km 128+000
6. Svincolo di Borore Km 135+000
7. Svincolo di Tossilo Z.I. Km 138+500
8. Svincolo di Macomer sud Km 142+500
9. Uscita area archeologica S.Barbara Km 144+500
10. Svincolo di Campeda Km 152+000
11. Svincolo di Badde Salighes Km 155+000
12. Accesso di emergenza Galleria FS Km 156+250
13. Svincolo di Giave Km 168+600
14. Svincolo di Thesi-Torralba Km 173+300
15. Svincolo di Bonannaro Km 179+200
16. Svincolo di Siligo Km 186+700

17. Svincolo di Florinas Km 194+500
18. Svincolo di Oschiri Km 197+800
19. Svincolo di Muros Km 201+100
20. Svincolo di Giocca Km 205+000
21. Svincolo di Sassari Km 208+500

Di queste solo n.4 intersezioni presentano dispositivi di accelerazione/decelerazione adeguati per la velocità di progetto di 100 Km/h sull'infrastruttura principale; per le altre si è reso necessario un adeguamento/prolungamento di tali corsie dedicate, anche minimo, senza incorrere in interventi strutturali della statale esistente.

Ciò tuttavia per le seguenti n.4 intersezioni si sono rese necessarie "delocalizzazioni" di alcune rampe di svincolo o comunque interventi di tipo strutturale:

- Svincolo di Paulilatino Km 119+000
- Svincolo di Macomer Km 142+000
- Svincolo di Florinas Km 194+500
- Svincolo di Sassari Km 208+500

Svincolo di Paulilatino Km 119+000

In particolare per lo svincolo di Paulilatino esistente data l'impossibilità di prolungare la rampa di decelerazione direzione Nord e di accelerazione direzione Sud per la presenza dell'opera di scavalco, si sono delocalizzate le manovre di uscita e di immissione anticipandole prima del cavalcavia esistente, realizzando n.2 rampe monodirezionali.

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 5/11/01, utilizzando una successione di rettilinei e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate con intervallo di velocità di progetto risulta essere 40-60 km/h.

Svincolo di Macomer Km 142+000

Per lo svincolo di Macomer non si sono resi necessari interventi di adeguamento sulle corsie specializzate relative alla manovra di entrata ed uscita dalla SS 131, ma sul lato est, in località Birori, è stata prevista una razionalizzazione delle rampe di intersezione con la S.S.129 Trasversale Sarda: ad oggi l'intersezione a raso esistente prevede n.4 manovre di STOP (fig.22) che possono risolversi con la realizzazione di una rotatoria a 3 bracci di diametro esterno 50 m con n.2 rampe di manovra dedicate.

Nell'intervento di razionalizzazione dello svincolo al Km 142+000 è prevista una rotatoria di progetto di diametro esterno pari a 52.00 m.

Svincolo di Florinas Km 194+500

Per lo svincolo di Florinas si attesta la presenza di un'opera d'arte esistente al Km 194+325 (sottovia scatolare sulla S.P.68): pertanto si sono adeguati i dispositivi di accelerazione e decelerazione per le manovre sulla carreggiata Nord e per l'uscita sulla carreggiata Sud, mentre si è resa necessaria la delocalizzazione della rampa D di accelerazione in carreggiata sud. Il tratto di innesto esistente sarà demolito (con ripristino a verde dell'area), mentre la nuova rampa sarà realizzata lato Sud con attacco al sedime della statale SS 131 oltre l'opera di sottopasso esistente.

Svincolo di Sassari Km 208+500

Per quanto riguarda lo svincolo di Sassari oltre l'adeguamento dei dispositivi per l'accelerazione e la decelerazione dalla S.S.131, è stato chiuso l'accesso diretto sulla rampa bidirezionale (fig.24) dello svincolo a trombetta (non conformità cfr. 7.1 DM 19/04/2006) realizzando per il collegamento dell'agglomerato urbano lato sud con opera di scavalco della statale (prolungamento di Via Monserrato) collegato a raso con la viabilità comunale "Via Tingari" opportunamente adeguata a tipo F1. L'intervento necessita della realizzazione di un cavalcavia di lunghezza 30 m e muri di sostegno di lunghezza complessiva 420 m circa.

- Strada comunale Via Monserrato

La configurazione di svincolo a trombetta non permette all'utenza di attraversare la S.S.131 per dirigersi nel caso specifico nell'agglomerato urbano lato sud; ciò ha necessitato il prolungamento della strada comunale quale Via Monserrato in fregio alle costruzioni residenziali esistenti (sul ciglio esterno destro) per poi scavalcare la S.S.131 esistente con la realizzazione di un cavalcavia di lunghezza 30 m. L'intervento prevede l'adeguamento del tratto esistente ad una tipologia F1 secondo il DM 05-11-2001. Ricalcando il sedime della viabilità comunale esistente il tracciato si attesta a raso con la nuova viabilità comunale quale Via Tingari.

- Strada comunale Via Tingari

L'inserimento di un cavalcavia di nuova realizzazione ha reso necessario l'adeguamento della strada comunale esistente quale via Tingari, che giace in adiacenza alla S.S.131; tale viabilità è stata adeguata a una tipologia F1 in riferimento al DM 05-11-2001. Il tracciato ha origine in fregio alla rampa bidirezionale dello svincolo a trombetta, parallelamente alla rampa con una curva di raggio seguita da un flesso planimetrico e clotoidi opportunamente dimensionate. Altimetricamente il tracciato ricalca il sedime esistente per il primo tratto (lunghezza circa 130 m) per poi salire con livelletta del 6% nel tratto di intersezione con il cavalcavia; è stato inserito un raccordo concavo minimo di raggio 700 m e convesso di 800 m.

Rifacimento Cavalcavia al Km 185+000

Nella mole degli interventi previsti si è ritenuto doveroso, sia in termini di sicurezza stradale per l'utenza della S.S.131 sia in termini di sicurezza strutturale, prevedere la demolizione ed il rifacimento del cavalcavia sulla S.P.80 che scavalca la S.S.131 al Km 185+000. L'impalcato dell'opera esistente presenta forti segni di ammaloramento e un franco insufficiente per l'opera di scavalco (cfr. 4.1.1 DM 05-11-2001) rispetto alla statale S.S.131. Tuttora il tratto di S.P. 80 risulta parzializzato con senso unico alternato.

Alla luce di ciò sarà prevista, previa demolizione dell'opera esistente, la realizzazione di un nuovo cavalcavia più a Nord rispetto alla posizione attuale, con viabilità di larghezza 9,00 m (oltre allargamenti per iscrizione del veicolo in curva) e velocità di progetto imposta a 50 Km/h.

Uscita area archeologica S.Barbara Km 144+500

Infine nel comune di Macomer, ritenendo l'area archeologica "S.Barbara" di rilevanza culturale per il territorio, oltre l'adeguamento delle corsie di uscita ed entrata esistenti in carreggiata Nord in corrispondenza della progressiva 144+500, si sono realizzate le stesse speculari in carreggiata sud. Ad oggi è presente una piazzola di sosta con interruzione della barriera bordo laterale per permettere l'accesso sterrato ai fondi agricoli (con cancello) e al sottopasso esistente sotto il sedime della S.S.131 (con sezione scatolare di larghezza 4,00m). L'intervento prevede dopo la realizzazione delle corsie di entrata ed uscita in carreggiata sud, un'area di parcheggio con 15 posti auto e la realizzazione di un percorso pedonale di larghezza 3,00 m e lunghezza 200 m (necessari per contenere la pendenza longitudinale dell'8% in discesa) che insieme al sottopasso esistente (promiscuo per il passaggio pedonale oltre garantire permeabilità idraulica) permetterà di raggiungere l'area archeologica all'utenza proveniente da Sassari. Inoltre in carreggiata Nord, come ulteriore valorizzazione del territorio, sarà prevista la riqualificazione dell'area di sosta esistente, razionalizzando l'intera superficie in maniera tale da contenere n.3 stalli per veicoli turistici e 15 posti auto con percorsi separati e il minimo impatto sul territorio.

Il progetto ha pertanto rivolto la massima attenzione alla riqualificazione sostenibile delle aree di frangia prossime alla infrastruttura, proponendo la ridefinizione di luoghi del sistema delle relazioni sociali e più generale dell'offerta pubblica fruitiva, puntando, in particolare, alla connessione diretta tra infrastruttura e territorio aperto, in modo da farli percepire non come spazi interclusi o solo funzionali, ma come veri e propri luoghi di valorizzazione oltre che di riqualificazione locale. In linea con tale approccio si è sviluppato il progetto dell'uscita per l'area archeologica di S.Barbara Km 144+500 rappresentato da un'area di sosta e accesso all'area archeologica medesima, con parcheggi e con un percorso pedonale.

Sezioni tipo

Asse principale S.S.131

Per quanto riguarda l'asse principale della statale S.S.131 in linea generale non sono state apportate modifiche alla piattaforma esistente, a meno dei tratti di affiancamento delle rampe di accelerazione dei tratti di affiancamento delle rampe di accelerazione e decelerazione in cui, a valle di un'accurata analisi sui moduli corsia e banchina rilevati sulla statale esistente, è stata inserita una corsia da 3,50 m con banchina in destra di 0,70 m (in analogia all'esistente).

Rampe monodirezionali

Le rampe monodirezionali presentano una piattaforma pavimentata di 6,00 m, la cui sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in sinistra da 1,00 m;
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,00 m.

Viabilità secondaria

Per l'adeguamento dello svincolo di Sassari si è considerata una sezione tipo F1 (secondo il DM 05-11-2001) con una piattaforma pavimentata di 9,00 m, costituita dai seguenti elementi:

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including a large signature and the number 23.]

- banchina in destra e in sinistra da 1,00 m;
- corsia da 3,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,25 m.

Rotatorie

Nell'intervento relativo allo svincolo di Macomer esistente al Km 142+000, la rotatoria di progetto presenta un diametro esterno di 50 m ed è costituita dai seguenti elementi:

- banchina interna da 0,50 m;
- corsia circolante di modulo 6,00 m;
- banchina esterna da 1,00 m;
- in rilevato, arginello di larghezza 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,00 m.

3.4. RISOLUZIONE DEGLI ACCESSI DIRETTI

Gli interventi previsti per l'adeguamento e/o eliminazione degli accessi diretti fanno riferimento all'art. 2 del N.C.d.S. che recita quanto segue: "*B - STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, prive di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio che comprendono spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione.*"

Lungo l'intero tratto interessato dall'intervento si attesta la presenza di numerosi accessi principalmente verso attività antropiche o fondi agricoli collocati ai margini dell'infrastruttura; si ribadisce la pericolosità che essi determinano in quanto sprovvisti di idonee corsie di accelerazione e decelerazione che può determinare sulla corsia di marcia un'improvvisa decelerazione dei veicoli in marcia, possibile causa di sinistri e sicuramente motivo di gravi rallentamenti del flusso di traffico di lunga percorrenza. Secondo la normativa cogente essi, per una strada extraurbana principale, sono ammessi solo se coordinati e serviti da apposita viabilità di servizio che ne permette il collegamento; si rammenta che tale mancanza rappresenta uno dei motivi che ha portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità ad inserirla come tipo C nella classifica provvisoria delle strade, impostando un limite di velocità di 90 Km/h.

Inoltre riguardo i criteri di distanziamento per l'ubicazione di tali elementi si rimanda a quanto indicato dalla tabella 10 (cfr. 7.1.1 del DM 19/04/2006) che recita quanto segue: "*Le strade extraurbane principali, lungo le quali sono ammessi accessi solo se coordinati, qualora di nuova costruzione, debbono essere provviste di fasce laterali di terreno tali da consentire l'eventuale inserimento di strade di servizio per il collegamento degli accessi privati di immissione sulla strada. La localizzazione e la configurazione degli accessi debbono essere tali da rispettare le distanze di visuale libera stabilite per le intersezioni. La sistemazione geometrica degli accessi deve essere realizzata come per le corrispondenti tipologie di intersezione. Le presenti disposizioni si applicano sia agli accessi da area o edificio privato alla strada di uso pubblico, sia agli accessi da strada ad uso privata a strada ad uso pubblico, per queste ultime valgono altresì le norme sulle intersezioni stradali*".

L'intervento di progetto prevede di risolvere tali criticità realizzando, in relazione alle preesistenze sul territorio, nonché in rispetto dei vincoli paesaggistici e ambientali, opportune viabilità di servizio che garantiranno le manovre da e per le attività antropiche e i fondi agricoli presenti; le nuove complanari avranno un'estensione tale da raggruppare più accessi consecutivi, al fine di limitare i punti di ingresso sul traffico di lunga percorrenza, diminuendo i punti di conflitto così da incrementare gli standard di sicurezza dell'infrastruttura. Gli accessi saranno possibilmente raggruppati e dotati di opportune corsie di accelerazione e decelerazione sulla S.S. 131 esistente e ciò in alcuni casi comporta la realizzazione di viabilità di nuova realizzazione. In particolare si individuano i seguenti interventi di progetto che hanno reso necessario uno studio plano-altimetrico e di cui si sono prodotti elaborati progettuali in scala di maggior dettaglio.

Carreggiata Nord:

1. Accessi dal Km 121+400 al Km 122+280
2. Accessi dal Km 135+690 al Km 136+040
3. Accesso al Km 138+970
4. Accessi dal Km 143+215 al Km 144+170

5. Accesso al Km 147+850
6. Accessi dal Km 152+325 al Km 153+600

Carreggiata Sud:

1. Accesso dal Km 120+200 al Km 123+000
2. Accessi dal Km 127+500 al Km 127+750
3. Accesso al Km 141+235
4. Accessi dal Km 144+760 al Km 145+738

Sezioni tipo

Sezione tipo 1

Per le viabilità che raccolgono un'intensità maggiore sono state considerate come strade tipo "F2" extraurbane (secondo il DM 05-11-2001) e pertanto presentano una piattaforma pavimentata di 8,50 m, la cui sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra e sinistra da 1,00 m;
- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 3,25 m ciascuna;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,25 m.

Sezione tipo 2

Sono definite come strade a destinazione particolare di ricucitura della viabilità locale esistente e pertanto esenti dai criteri normativi dello stesso DM (preso comunque come riferimento); la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- n.2 corsie (1 per senso di marcia) di modulo 3,00 m ciascuna;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 0,50 m.

Sezione tipo 2

Sono assimilabili a strade a destinazione particolare di ricucitura della viabilità locale esistente e pertanto esenti dai criteri normativi dello stesso DM (preso come riferimento); la sezione è costituita da una piattaforma pavimentata di 4,00 m e da arginello di larghezza totale pari a 1,00 m.

3.5. INSERIMENTO PIAZZOLE DI SOSTA

In considerazione della localizzazione delle piazzole di sosta esistenti, è stato valutato l'inserimento di nuove piazzole di sosta in relazione alle condizioni morfologiche del territorio. In particolare il censimento delle piazzole e la loro interdistanza tiene conto della presenza di zone di svincolo, aree di sosta e gallerie. Ciò premesso l'inserimento delle nuove piazzole è stato effettuato nei casi in cui l'interasse è maggiore di 1.6 km e risulta ragionevolmente fattibile. Di conseguenza sarà previsto un ampliamento della carreggiata, analogo a quello per l'adeguamento degli svincoli esistenti (corsie di accelerazione e decelerazione), con larghezza di 3.50 m (di cui banchina 0,50 m) e lunghezza complessiva non inferiore a 65,00 m (articolata secondo il DM sopracitato con tratto parallelo di 25,00 m e tratti di manovra di 20,00m).

3.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

In riferimento a quanto prescritto dal DM 19-04-2006, si è tenuto conto dei livelli di illuminamento e delle condizioni di uniformità da garantire all'infrastruttura, che debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, di eventuali ostacoli e la corretta percezione degli elementi dell'intersezione. Ciò premesso, per garantire gli standard di sicurezza consoni all'infrastruttura sono stati previsti idonei impianti di illuminazione sia nelle intersezioni di nuova realizzazione che per tutti gli svincoli presenti nella tratta. Inoltre gli interventi di illuminazione sono estesi oltre che nei tratti relativi alle corsie di accelerazione/decelerazione, anche nei tratti successivi fino all'intersezione con le viabilità secondarie locali, in modo da coprire tutta la zona di intersezione.

3.7. OPERE D'ARTE

Le opere d'arte presenti in progetto si suddividono in opere di attraversamento stradale e opere di attraversamento idraulico.

[Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including a large signature and various initials and numbers.]

Dell primo gruppo fanno parte 5 cavalcavia presenti nel progetto dei nuovi svincoli e nel dettaglio sono:

- Svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+500: cavalcavia a campata singola di luce 37,2 m;
- Svincolo di Bonorva sud al Km 158+000: cavalcavia a campata singola di luce 37,2 m;
- Svincolo di Cossoine al Km 166+000: cavalcavia a quattro campate di luce complessiva 145 m (25+3x40)
- Svincolo al km 190+350: cavalcavia a campata singola di luce 37,2 m;
- Svincolo di Sassari Corso Italia al km 209: cavalcavia a campata singola di luce 36,0 m;

In corrispondenza dello svincolo di Bonorva nord al km 162+000 l'opera di attraversamento è un sottovia, di luce 11,35 m e lunghezza 42 m.

Per quanto riguarda la tipologia impiegata per le opere di attraversamento stradale, si specifica che per tutti i cavalcavia si è adottata la medesima tipologia di impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo con luce della campata di scavalco sulla SS131 superiore a 37 metri. Per il cavalcavia a più campate dello svincolo di Cossoine si è previsto lo schema a trave continua. Le sottostrutture sono previste in cemento armato ordinario con fondazioni profonde.

L'unico sottovia, previsto nello nuovo svincolo di Bonorva Nord, è realizzato con struttura scatolare in cemento armato gettata in opera.

Le opere principali di attraversamento idraulico sono rappresentate da un viadotto, a tre campate, posto sulla SP124 al km 164+500 (progr.SS131) e diversi ponticelli, di seguito indicati:

n.	progressiva km	SS131	Luce totale (m)	Numero campate
1	122+025		23,0	1
2	122+358		23,0	1
3	127+625		23,0	1
4	138+600		36,5	1
5	145+900		27,0	1
6	151+820		23,0	1
7	152+100		23,0	1
8	154+495		23,0	1
9	164+500		100,0	3 (27,85x2+44,30)
10	165+000		23,0	1

Per l'impalcato delle opere indicate è stata adottata la tipologia a cassoncini in c.a.p. e soletta in c.a. gettata in opera, fatta eccezione per il viadotto a 3 campate posto sulla S.P.124 (progressiva di riferimento SS131 km 164+000) per il quale è prevista l'adozione di un impalcato a trave continua in struttura mista acciaio-calcestruzzo, stante la luce della campata centrale superiore a 44 metri. Anche per le opere di scavalco idraulico le sottostrutture sono in c.a. con fondazioni profonde.

Le opere di attraversamento idraulico minori sono rappresentate da 23 tombini scatolari, individuati in 5 tipologie: 2 scatolari 2x2, 4 scatolari 3x2, 8 scatolari 3x3, 6 scatolari 4x3, 1 scatolare 5x3 e 2 scatolari 6x3, collocati alle progressive di seguito indicate.

n.	progressiva S.S. 131	B (m)	H (m)
1	121+308	4	3
2	135+770	3	2
3	143+260	3	3
4	146+700	3	3
5	148+140	3	2
6	151+080	4	3
7	151+455	3	3
8	158+600	4	3
9	158+800	4	3

10	159+800	6	3
11	162+000	3	3
12	164+000	3	2
13	166+230	3	2
14	167+150	4	3
15	167+400	3	2
16	169+045	4	3
17	169+465	3	3
18	169+832	3	3
19	170+400	3	3
20	171+560	6	3
21	190+400	3	3
22	190+900	2	2
23	200+900	5	3

Per i tombini idraulici è stata adottata la tipologia a struttura scatolare in cemento armato ordinario gettata in opera.

3.8. ALTERNATIVE DI PROGETTO

In particolare per la progettazione dei 6 nuovi svincoli, necessari per la chiusura degli accessi diretti con manovre di svolta in sinistra, sono state studiate alcune soluzioni alternative che sono state analizzate nel documento della Valutazione di Impatto della Sicurezza Stradale (VISS), inviato dall'ANAS S.p.A al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con nota in data 24.10.14, ai sensi del D.Lgs. 35/2011.

Di seguito sono quegli svincoli sui quali sono state valutate diverse soluzioni alternative in condivisione con le prescrizioni avanzate dai controllori della sicurezza ex D.Lgs. n.35/2011, allegate alla "Relazione tecnica stradale" di progetto.

o Nuovo svincolo di Paulilatino al Km 120+000

La configurazione di svincolo di Paulilatino non ha richiesto lo sviluppo di soluzioni alternative di tracciato; il nuovo svincolo riutilizza un cavalcavia già realizzato e adeguato alle esigenze e pertanto non richiede la realizzazione di nuove opere di scavalco. Lo svincolo di progetto, previsto alla progr. 120+000, consente ai mezzi pesanti in ingresso e in uscita dagli stabilimenti industriali collocati nell'area a nord di Paulilatino, collocati lato sud della SS131, aventi direzione/provenienza Cagliari di innestarsi sulla statale in completa sicurezza evitando di transitare nell'abitato di Paulilatino, con i conseguenti benefici ambientali, su qualità dell'aria e rumore, nei confronti della popolazione residente.

o Nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+500

Il nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148+500 della S.S.131 va a sostituire le attuali intersezioni a raso sulla S.S. 131, distanti tra loro circa 500-600 metri, con la S.S.129bis, di collegamento con Bosa, e con la S.P. 62 di collegamento con Mulargia. Inoltre l'abitato di Macomer è servito sia dallo svincolo di Borore (km 135,000) con la S.P. 33, sia dallo svincolo di Macomer sud (km 138,500) con la S.S. 129 e S.P. 57.

Tale svincolo, nella sua configurazione progettuale definitiva, presenta la realizzazione di quattro rampe di ingresso/uscita parallele; la sistemazione dell'attraversamento della S.S.131 (attuale S.P.62), per il collegamento delle aree poste a nord ed a sud della S.S.131; la sistemazione delle viabilità locali interferite, ricadenti nella zona di svincolo, tra le quali la più importante e funzionale per lo svincolo la S.S.129bis "Trasversale Sarda".

In riferimento a richieste pervenute ad Anas dagli Enti locali, è stata valutata l'ipotesi di inserimento di un semi-svincolo nei pressi dell'Ospedale di Macomer al Km 146+570 per il collegamento diretto verso l'Ospedale, per i flussi di traffico da e verso Cagliari: tale ipotesi prevede di realizzare un cavalcavia di attraversamento della statale esistente, con rampa di uscita in carreggiata sud e rampa di entrata in carreggiata nord.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature that appears to be "G. G." and other initials like "M", "U", "T", "C", "F", "27".

In riferimento al fatto che l'abitato di Macomer è già servito da altri 4 svincoli (Svincolo di Borore, Svincolo Z.I. Tossilo, Svincolo di Macomer sud e svincolo di Macomer nord, quest'ultimo di nuova realizzazione), l'introduzione di un collegamento diretto con l'Ospedale di Macomer non appare giustificata in termini economici e di sicurezza.

La presenza di uno svincolo ogni 2,5 Km infatti, aumenta le reciproche interferenze delle zone di scambio delle diverse correnti veicolari, con conseguenti criticità in termini di regolare deflusso della circolazione e con eventuale incremento dell'incidentalità.

L'eventuale necessità di un collegamento diretto all'Ospedale comporterebbe pertanto la realizzazione di uno svincolo a completa funzionalità con conseguente riduzione delle funzioni dell'altro svincolo in progetto, quello di Macomer Nord al Km 148+000, al solo collegamento con l'abitato di Mulargia e con la viabilità locale.

Per la valutazione più prettamente ambientale si segnala la potenziale criticità, sotto il profilo antropico/insediativo dovuto alla vicinanza delle rampe di svincolo al polo ospedaliero; l'ipotesi di introduzione di uno svincolo nelle immediate vicinanze dell'ospedale implica, soprattutto in fase di realizzazione, possibili impatti legati alla componente rumore e vibrazioni, con conseguenti possibili effetti soprattutto alle strumentazioni diagnostiche nonché di aggravio del clima acustico per il ricettore sensibile in questione, attualmente ai limiti della norma.

Allo stato attuale è stata pertanto scartata l'ipotesi di introduzione di un ulteriore svincolo a Macomer di collegamento diretto all'Ospedale.

Si legge inoltre nella Valutazione d'Incidenza (al paragrafo <<Eventuali alternative agli interventi in progetto>>) che:

Poiché gli interventi in progetto risultano estremamente localizzati a ridosso dell'infrastruttura stradale costituita dalla SS131, essendo esclusivamente funzionali al miglioramento della sicurezza generale della medesima, appare ragionevole considerare come unica alternativa alle opere proposte, dal punto di vista della conservazione dell'assetto ambientale dell'area di studio, solo la cosiddetta opzione "zero", poiché interventi diversi da quelli proposti, di fatto sempre aderenti a sedi stradali esistenti e già minimi come ingombro territoriale, potrebbero contribuire all'obiettivo generale di incremento della sicurezza della SS131 solo con maggiori impatti ambientali e maggiore consumo di risorse.

Considerando l'opzione "zero", si può tuttavia ribadire che l'eventuale non realizzazione degli interventi in progetto concederebbe, all'assetto ambientale della ZPS e del SIC attenzionati, limitati e localizzati spazi in più con piena conservazione delle risorse vegetali, delle vocazioni faunistiche del territorio e delle relazioni tra componenti biotiche ed abiotiche nell'habitat interessato, con vantaggio sostanzialmente trascurabile per ecosistemi che, oggi ben consolidati ed estesi oltre le aree di intervento, non verrebbero comunque compromessi dall'eventuale alterazione delle aree di intervento.

3.9. ANALISI DATI DI TRAFFICO

La procedura utilizzata per la determinazione dei traffici sul sistema infrastrutturale interessato dagli interventi di adeguamento e messa in sicurezza un tratto della Strada Statale 131 "Carlo Felice" dal Km 108+300 al Km 209+500 viene descritta all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale - Componente Rumore.

I dati di input utilizzati fanno riferimento a:

- ✓ dati di un monitoraggio annuale dei flussi di traffico, eseguito da ANAS nei primi tre trimestri del 2014 nella postazione 909, collocata al km 106+800 della S.S. 131 nel comune di Bauladu;
- ✓ risultanze dello studio del traffico tratto dallo "Studio di fattibilità e di funzionalità della S.S. 131 (da km 109 a km 212) a seguito della realizzazione della nuova S.S. Sassari-Olbia" del Novembre 2013 sviluppato dall'Università degli Studi di Cagliari col CIREM (Centro Interuniversitario Ricerche Economiche e Mobilità).

Nella tabella che segue sono riportati i dati di traffico e di velocità attribuiti ai 6 tratti nei quali è stata suddivisa l'infrastruttura di progetto.

Riepilogo flussi di traffico (S.S. 131)

2014	Diurno (6-22)				Notturno (22-6)				Diurno (6-22)		Notturno (22-6)	
	Flussi di traffico (veic/h)				Flussi di traffico (veic/h)				Velocità (km/h)		Velocità (km/h)	
	TOT	LEGG	PES	% PES	TOT	LEGG	PES	% PES	LEGG	PES	LEGG	PES

svincolo 1	759	681	77	10,2	92	74	17	18,9	60	60	60	60
svincolo 2	418	375	42	10,2	51	41	9	18,9	60	60	60	60
svincolo 3	454	404	50	11,0	57	46	11	18,9	60	60	60	60
svincolo 4	643	527	116	18,0	57	46	11	18,9	60	60	70	70
svincolo 5	584	501	83	14,2	57	46	11	18,9	60	60	60	60
svincolo 6	833	749	85	10,2	101	82	19	18,9	70	70	70	70

2028	Diurno (6-22) Flussi di traffico (veic/h)				Notturno (22-6) Flussi di traffico (veic/h)				Diurno (6-22) Velocità (km/h)		Nott. (22-6) Velocità (km/h)	
	TOT	LEGG	PES	% PES	TOT	LEGG	PES	% PES	LEGG	PES	LEGG	PES
svincolo 1	924	830	94	10,2	112	91	21	18,9	60	60	60	60
svincolo 2	509	457	52	10,2	62	50	12	18,9	60	60	60	60
svincolo 3	553	492	61	11,0	69	56	13	18,9	60	60	60	60
svincolo 4	783	642	141	18,0	69	56	13	18,9	60	60	70	70
svincolo 5	711	610	101	14,2	69	56	13	18,9	60	60	60	60
svincolo 6	1015	912	103	10,2	123	100	23	18,9	70	70	70	70

Dati di traffico sono stati attribuiti ai vari rami di cui sono composti gli svincoli di progetto. I valori di velocità sono stati fissati in 50 km/h, sia per i mezzi leggeri e pesanti, in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno.

In particolare, la ripartizione dei flussi di traffico attribuiti ai vari rami di cui sono composti gli svincoli, sia nello scenario presente (riferito all'anno 2014) sia nello scenario di progetto (con flussi di traffico stimati per l'anno 2028) è stata eseguita come descritto di seguito:

- ✓ Ripartizione del TGM giornaliero diurno/notturno lungo le direzioni di manovra possibili compiute dai veicoli per immettersi sui rami degli svincoli, mantenendo le percentuali di ripartizione tra traffico di mezzi leggeri/pesanti e tra traffico diurno/notturno presente nel "tratto 909";
- ✓ Acquisizione dal TGM giornaliero diurno/notturno il relativo TGM orario diurno e notturno, sempre ripartito tra leggeri e pesanti.

Per ogni svincolo, ai fini di una lettura "grafica" dell'analisi, è stata riportata nel SIA la numerazione dei rami che compongono gli svincoli, sia allo stato attuale (ante-operam) che allo stato di progetto (post-operam), specificando inoltre la provenienza su tali rami delle manovre effettuate dai veicoli.

3.10. CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

Il presente capitolo fornisce indicazioni circa le esigenze che le attività di cantiere, nel loro complesso, richiedono.

In particolare sono fornite dal Proponente indicazioni riguardo l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere, gli interventi di ripristino ambientale previsti su di esse nonché i collegamenti stradali tra aree di cantiere, siti di approvvigionamento e deposito.

Verranno inoltre stimate le quantità dei fabbisogni di materie prime da costruzione e di smaltimento dei materiali in eccesso derivanti dalle attività di scavo e il bilancio terre.

Il processo di cantierizzazione è stato pianificato in relazione sia all'analisi puntuale delle caratteristiche localizzative, costruttive e dei fabbisogni generati da ogni singolo intervento relativo ai lavori di "adeguamento e messa in sicurezza della SS 131", sia alla necessità di rispettare le tempistiche realizzative previste per l'esecuzione degli interventi in progetto.

Una corretta pianificazione del processo di cantierizzazione che governa la fase realizzativa dell'opera, è da ritenersi, infatti, prioritaria anche in termini ambientali, al fine di ridurre i potenziali impatti legati alla fase costruttiva.

La cantierizzazione prevista, legandosi intimamente al programma dei lavori, s'ispira ad alcuni principi guida:

collocazione delle aree di cantiere in posizione limitrofa alle aree d'intervento, al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando quanto possibile il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;

29

ricerca di localizzazioni baricentriche rispetto all'estesa area di pertinenza, in modo da ottimizzare gli spostamenti e le fasi di intervento;
 possibilità di garantire un agevole accesso viario, in relazione anche alle modalità di approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
 minima interruzione e/o occupazione della viabilità esistente;
 utilizzo della viabilità esistente riducendo al massimo la necessità di aprire nuove piste;
 limitazione, per quanto possibile, degli impatti indotti sugli eventuali ricettori insediati in prossimità delle aree operative ed, in generale, la riduzione al minimo di potenziali interferenze ambientali al contorno e lungo le vie di accesso;
 utilizzo di aree che potranno essere facilmente recuperate e risistemate al termine dei lavori, minimizzando l'occupazione temporanea di aree non espropriate;
 costante rispetto delle necessità di transito dei frontisti;
 evitare qualsiasi interferenza diretta con Aree e/o Beni vincolati.
 Ognuno dei principi enunciati trova la migliore soluzione nella cantierizzazione proposta che, combinata con i tempi esecutivi, porta alle seguenti ottimali soluzioni organizzative.

Individuazione delle aree di cantiere

L'organizzazione dei cantieri per interventi che si distribuiscono su un percorso di circa 100 km, impone la necessità di garantire delle basi logistiche, più o meno distribuite uniformemente. Per una migliore definizione delle attività e dei luoghi ove saranno eseguite le opere, il tracciato della SS 131 interessato dagli interventi di progetto, è stato suddiviso in Macro Settori Operativi (MSO), ognuno facente capo a un cantiere logistico di riferimento.

Codice MSO	Cantiere di riferimento	SS 131 progressiva (km)	Opere connesse
A	"Paulilatino"	108+300 ÷ 147+000	Adeguamento svincolo esistente di Paulilatino; Realizzazione svincolo di Paulilatino Nord; Adeguamento svincolo esistente di Macomer; Adeguamento e riqualificazione viabilità principale e secondaria.
B	"Macomer"	147+000 ÷ 156+000	Realizzazione svincolo di Macomer Nord; Adeguamento e riqualificazione viabilità principale e secondaria.
C	"Bonorva"	156+000 ÷ 166+000	Realizzazione svincolo di Bonorva Sud; Realizzazione svincolo di Bonorva Nord; Realizzazione svincolo di Cossoine; Adeguamento e riqualificazione della SP 124 e SP 125; Adeguamento e riqualificazione viabilità secondaria.
D	"Bonorva" e "Florinas"	166+000 ÷ 190+000	Adeguamento e riqualificazione viabilità secondaria.
E	"Florinas"	190+000 ÷ 209+000	Adeguamento svincolo esistente di Florinas; Adeguamento svincolo esistente di Sassari; Adeguamento e riqualificazione viabilità principale e secondaria.

Principali aree di cantiere

- 1) Cantiere "Paulilatino": ubicato nel Comune di Paulilatino, in corrispondenza dell'area industriale al km 120 della SS 131. Tale cantiere avrà carattere operativo e logistico, per lo svolgimento delle attività connesse alla realizzazione del nuovo svincolo "Paulilatino Nord" e degli adeguamenti previsti lungo un primo tronco della statale SS 131 (dal km 111 al km 146 circa).
- 2) Cantiere "Macomer": ubicato nel Comune di Macomer, al km 149 della SS 131. Tale cantiere avrà carattere operativo, per lo svolgimento delle attività connesse alla realizzazione del nuovo svincolo "Macomer Nord" e la viabilità ad esso connessa (grosso modo compresa fra il km 146 e il km 156 circa della SS 131). Poiché il cantiere ricade in un'area particolarmente sensibile, interessato da numerosi regimi di tutela naturalistica (ZPS ITE023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali"; SIC IT ITB021101 "Altopiano di Campeda" e il Parco Regionale "Marghine e Planargia"), si è previsto un cantiere puramente operativo e temporaneo (per la durata dei lavori dello svincolo di Macomer Nord) per limitare massimamente i disturbi alla flora e fauna locale. La base logistica (uffici, dormitori, mense, ecc.) saranno garantiti dai cantieri di Bonorva e Paulilatino.

- 3) Cantiere "Bonorva": distribuito su una porzione di territorio tra i comuni di Bonorva, Cossoine e Giave. Per sostenere i numerosi interventi previsti in questo ambito spaziale, compreso fra il km 156 e il km 168 della SS 131 e le provinciali SP 124 e 125, il cantiere è frazionato in più sotto-cantieri:
 Svincolo di Bonorva Sud (cantiere logistico e operativo)
 Strada Provinciale 125 (cantiere operativo)
 Svincolo di Bonorva Nord (cantiere operativo)
 Strada Provinciale 124 (n° 2 cantieri operativi)
 Svincolo di Cossoine (cantiere logistico e operativo)
 I cantieri fra di loro sono tutti in comunicazione e si offrono reciprocamente supporto logistico e gestionale.
- 4) Cantiere "Florinas": ubicato a cavallo dei comuni di Florinas e Codrongianos, al km 190 della SS 131. Tale cantiere avrà carattere logistico e operativo, per lo svolgimento delle attività connesse alla realizzazione del nuovo svincolo e agli adeguamenti della viabilità grosso modo compresi fra il km 157 e il km 209 della SS 131 - fine intervento).

Si segnala, comunque, che la maggior parte dei lavori relativi agli adeguamenti delle sedi stradali esistenti, verranno realizzati grazie a cantieri itineranti e ulteriori cantieri operativi (elencati nella seguente Tabella) disposti lungo le linee delle strade interessate dal progetto.

OPERA DI RIFERIMENTO	Ubicazione	CANTIERE LOGISTICO	CANTIERE OPERATIVO
	Km	mq	mq
SVINCOLO PAULILATINO	120+500	5.800	5.300
	133+300	/	8.900
	138+000	/	7.800
	145+000	/	8.900
SVINCOLO MACOMER	148+800	/	13.000
	152+000	/	7.000
SVINCOLO BONORVA SUD	159+000	7.800	8.900
COMPLANARE SUD SP 125	160+250	/	7.500
SVINCOLO BONORVA NORD	162+500	/	9.800
COMPLANARE NORD SP 124	163+500 165+250	/	5.400 1.500
SVINCOLO COSSOINE	165+500	4.500	5.200
	170+200	/	5.700
SVINCOLO KM 190	190+350	3.700	6.200
	194+500	/	2.000

Aree di cantiere

Accessibilità ai cantieri

La definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane.

I collegamenti con tutte le aree di cantiere avverrà attraverso la SS 131 (fra Oristano e Sassari). Dalla SS 131 si svilupperanno, a seconda delle destinazioni, gli itinerari di seguito descritti.

- 1) Cantiere "Paulilatino": per i mezzi provenienti da Paulilatino, tra i km 120 - 121, è consentita un'immissione su Via Nazionale e accesso immediato al cantiere. Il soprapasso alla SS 131, permette l'accesso all'area a Nord della statale. Per i mezzi provenienti da Abbasanta, è permesso l'attraversamento della SS 131 per imboccare Via Nazionale; si prevede, inoltre, di aprire un varco nella carreggiata Nord per un accesso diretto alla viabilità locale. Dal cantiere si dirama la complanare della statale, percorribile dai mezzi d'opera.

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 31.]

- 2) Cantiere "Macomer": per i mezzi provenienti da Macomer, al km 149 circa della SS 131, è consentita un'immissione sulla SP62 (direzione Mulargia) e accesso immediato al cantiere. Per raggiungere l'area Ovest della statale, poiché non esiste accesso diretto in quel punto, i mezzi d'opera potranno uscire all'innesto con la SS 129 bis e proseguire lungo la viabilità locale. Per i mezzi provenienti da Bonorva è consentito l'attraversamento dalla SS 131 per il raggiungimento sia del cantiere sia delle altre aree di lavorazione a Ovest della statale.
- 3) Cantiere "Bonorva":
 - Svincolo di Bonorva Sud: per i mezzi provenienti da Macomer, poco prima del km 159, è consentita un'immissione diretta sulla viabilità complanare e quindi al cantiere. Il soprapasso alla SS 131, permette l'accesso all'area di lavorazione a Ovest della statale. I mezzi provenienti da Bonorva possono raggiungere l'area di cantiere uscendo in coincidenza dello svincolo e utilizzando il suddetto soprapasso.
 - Strada Provinciale 125: attualmente la SP 125 svolge la funzione di una sorta di variante alla SS 131 tra il km 159 e il km 162 e pertanto il transito dei mezzi d'opera è consentito proprio dagli accessi presenti lungo la SS 131, rispettivamente allo svincolo Bonorva Sud e Bonorva Nord.
 - Svincolo di Bonorva Nord: l'accesso al cantiere è garantito dall'attuale viabilità locale imboccabile dallo svincolo della SS 131 per Santa Barbara. Il passaggio dei mezzi d'opera da una parte all'altra della statale, sono consentiti dagli attuali accessi e dalla segnaletica orizzontale presente. Potrà essere studiata un'adeguata segnaletica temporanea per aumentare i margini di sicurezza del tratto stradale interessato dagli attraversamenti. Non si esclude, inoltre, di poter utilizzare, previo adeguamento, l'esistente sottopassaggio alla SS 131.
 - Strada Provinciale 124: l'accesso alla SP 124 è consentito con innesti diretti dalla SS 131 in corrispondenza dello svincolo di Bonorva Nord e dello svincolo di Cossoine.
 - Svincolo di Cossoine: per i mezzi provenienti da Bonorva, l'accesso all'area di cantiere potrà essere consentita a seguito dell'apertura di un varco nella carreggiata orientale della SS 131, laddove i dislivelli permettono una connessione diretta fra complanare (SP 124) e asse della statale, all'incirca al km 165 + 500 della SS 131. Le aree di lavorazione poste oltre la carreggiata Ovest, sono invece raggiungibili dall'esistente svincolo. Per i mezzi provenienti da Torralba, l'area di cantiere è raggiungibile mediante l'apertura di un altro varco nella carreggiata Est della SS 131 in corrispondenza dell'attuale svincolo.

Mitigazioni durante la fase di cantierizzazione dell'opera

La fase di realizzazione delle opere di progetto può determinare delle potenziali alterazioni dello stato ante-operam, relativamente ad alcune componenti ambientali, con particolare riferimento ai livelli di qualità dell'acqua, dell'aria e dei livelli sonori.

Come misure generali, il cantiere operativo sarà opportunamente recintato e protetto (barriere metalliche, ecc...), sia per evitare possibili entrate di persone e mezzi estranei alle attività di cantiere, sia per occultare il più possibile gli impianti dalla vista, sia per limitare al massimo il propagarsi all'esterno di rumori e polveri.

Atmosfera

I potenziali impatti sulla componente atmosfera durante la fase di costruzione sono sostanzialmente riconducibili a:

- sollevamento e dispersione di polveri legate alla movimentazione di inerti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere;
- inquinanti da traffico emessi dai mezzi d'opera.

Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere sarà ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;

bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;

bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione o dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi e in generale dei cumuli di materiali polverulenti;

il lavaggio ruote dei mezzi in uscita dalle aree di cantiere;

Per il contenimento delle polveri nell'intorno delle aree di cantiere, in presenza di recettori civili e/o sensibili, si prevede di adottare pannellature temporanee; si prevedono inoltre attività di monitoraggio della qualità dell'aria, prevedendo 2 campagne in corso d'opera con rilievo delle concentrazioni delle polveri sospese o aerodisperse, con particolare attenzione alla frazione respirabile PM10 ed al PM2,5, oltre ai principali inchi-

nanti emessi dai mezzi di trasporto dei materiali sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria (NO_x, CO, Benzene).

Si segnalano, infine, le azioni da intraprendere per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

telonatura mezzi di trasporto materiali polverulenti;

uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

Acque

Le problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sull'ambiente idrico sono legate, da un lato, alla vulnerabilità dell'ambiente, dall'altro ai rischi cui l'installazione potrebbe essere sottoposta per cause naturali (fattori naturali di rischio) sottovalutate o non valutate con esattezza.

Per quanto riguarda la seconda questione, si è cercato di minimizzare i rischi nella fase di scelta dei siti di cantiere, posizionati in modo tale da non entrare direttamente in conflitto con i corsi d'acqua presenti.

Gli impatti maggiori nei confronti dei corsi d'acqua, saranno dovuti alle operazioni previste in prossimità dell'alveo per la realizzazione delle pile o per il posizionamento degli scatolari.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino della morfologia delle sponde, dell'alveo naturale e del naturale deflusso delle acque, qualora fossero stati alterati durante le fasi delle lavorazioni; saranno inoltre rimossi eventuali materiali rimasti in sito.

Altri possibili fattori di impatto saranno dovuti al transito dei mezzi di cantiere ed ai movimenti terra. Le principali operazioni di cantiere saranno svolte, laddove possibile, a sufficiente distanza dal corso d'acqua.

Per minimizzare tali rischi sono da adottare i seguenti accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere: impermeabilizzazione delle aree coinvolte, al fine di scongiurare possibili infiltrazioni in falda di fluidi inquinanti;

predisposizione di idonei impianti di gestione delle acque superficiali prima della loro immissione nella rete idrica superficiale;

realizzazione di adeguate opere fognarie, in particolare in corrispondenza dei cantieri base, dove saranno ubicati i fabbricati per la ristorazione e il ricovero del personale.

Vegetazione, flora e fauna

Le attività e l'allestimento dei cantieri possono comportare effetti impattanti su vegetazione, flora e fauna, per i quali si è cercato di porre preventivamente rimedio nella fase di scelta delle aree di cantiere, poste, compatibilmente con la localizzazione puntuale delle opere da realizzare, prevalentemente in ambiti extraurbani non particolarmente sensibili.

Durante le fasi di lavorazione saranno adottate le seguenti accortezze:

mitigazione degli impatti sonori e delle emissioni di polveri mediante l'accurato silenziamento delle macchine e dei mezzi d'opera, la collocazione di barriere acustiche provvisorie;

regolamentazione della tempistica di svolgimento dei lavori nell'arco della giornata, al fine di evitare il disturbo della fauna, tenendo conto, ovviamente, che la natura delle attività previste non produrrà fenomeni di abbattimento diretto;

il controllo del rilascio di inquinanti nelle acque meteoriche di dilavamento superficiale. Le acque provenienti dal ruscellamento superficiale non dovranno contenere altri inquinanti oltre alla torbidità naturale dei materiali terrosi attraversati. In ogni caso, per limitare i danni prodotti dal dilavamento del terreno e, con esso, l'eccessivo trasporto di masse terrose, occorrerà collocare delle canalette di raccolta delle acque dotate di fosse trappola lungo le aree di cantiere, che le convogliano in bacini di raccolta e sedimentazione prima del conferimento negli scoli naturali.

Rumore

Gli studi condotti hanno portato a definire come impattanti sui ricettori presenti, le attività che saranno svolte nei n.9 cantieri operativi previsti in prossimità degli svincoli di progetto. La valutazione è stata effettuata mediante simulazioni acustiche, finalizzate a definire la rumorosità prodotta dall'insieme delle sorgenti acustiche specifiche in corrispondenza degli svincoli di progetto.

Tali superamenti si hanno in presenza di ricettori a destinazione d'uso commerciale. In base ai risultati ottenuti nella fase realizzativa potrà essere valutata una richiesta di autorizzazione in deroga ai valori limite. In alternativa, nella fase di scelta dei macchinari, potrà essere anche valutata la possibilità di utilizzare macchinari con livelli di potenze sonore inferiori, grazie ai quali verrebbero a mancare i superamenti di cui sopra.

Per quel che attiene, invece, le attività di trasporto del materiale, si è cercato di minimizzare gli impatti individuando i percorsi più idonei per il transito dei mezzi pesanti, prevedendo l'utilizzo prevalentemente della SS 131 lontana dalle aree urbanizzate.

Saranno, comunque, attuati interventi mitigativi di tipo "informativo" esplicitando alla popolazione coinvolta la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie giornaliere in cui verranno svolte le attività di cantiere, evitando i disagi nelle fasce orarie protette.

Ripristino delle aree di cantiere

Al termine dei lavori, i cantieri saranno tempestivamente smantellati e sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere base e operative saranno quindi ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità.

Le aree individuate per la localizzazione dei cantieri sono attualmente destinate prevalentemente alla attività agricola e pertanto le aree di cantiere saranno restituite all'uso agricolo e il loro ripristino, in tal senso, comporterà la scottico di uno strato superficiale del terreno e il successivo rinterro con terra di coltura.

Le zone occupate in fase di cantiere ed oggetto ad esproprio definitivo in quanto ricadenti all'interno delle aree di svincolo o in aree intercluse saranno oggetto degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale successivamente descritti; quelle occupate solo in via temporanea saranno restituite all'uso agricolo con semplice inerbimento.

3.11. INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO

La progettazione degli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata in considerazione degli esiti delle analisi svolte nella Relazione per la Valutazione di Incidenza e nel Quadro di Riferimento Ambientale e nello specifico degli impatti rilevati sulle componenti naturalistiche e sul paesaggio, con particolare riferimento alla necessità di prevedere misure per migliorare gli aspetti percettivi dell'opera, e di corretto inserimento paesaggistico-ambientale.

Riguardo alla componente Rumore, lo studio previsionale relativo al clima acustico post operam non ha fatto riscontrare l'insorgere di criticità, per cui a meno della stesura di asfalto drenante fonoassorbente, non si è evidenziata la necessità di interventi antirumore.

Criteri metodologici

Gli interventi di riconfigurazione dell'assetto vegetativo hanno lo scopo di definire l'assetto dei nuovi svincoli, di riqualificare e potenziare le aree verdi preesistenti nelle loro immediate vicinanze e di ripristinare le aree di cantiere, sia dal punto di vista percettivo e visivo che ecologico.

Alcuni degli interventi di mitigazione, individuati a seguito della Valutazione di incidenza, sono finalizzati al mantenimento di:

- porzioni di habitat di tipo 3130 e 3170 (acque dolci stagnanti) presso i citati interventi in progetto dal km 148 al km 158;
- porzioni di habitat di tipo 6220 (praterie steppiche) presso i citati interventi in progetto dal km 148 al km 158;
- individui di *Quercus suber* (sughereta) presso la complanare della corsia nord della SS131 dal km 152 al km 155;
- individui di ulivo presso lo svincolo di Bonorva Nord.

L'individuazione di tali linee di intervento è avvenuta tenendo conto di obiettivi di sostenibilità ambientale che, citando l'adeguamento del Piano di Gestione del SIC "Altopiano di Campeda", sono di seguito sintetizzabili:

- Protezione della qualità dei suoli come risorsa limitata e non rinnovabile;
- Prevenzione e contenimento dei processi di degrado degli habitat e recupero delle funzionalità ecosistemiche degli stessi;
- Tutela delle risorse naturali e dell'equilibrio ecologico.

Operativamente sono previsti i seguenti interventi:

- inerbimento delle scarpate dei rilevati, delle aree di cantiere da ripristinare, delle aree intercluse e di quelle espropriate,

- piantumazione arbustiva dei rilevati, della visibilità dismessa, delle aree intercluse e delle rotatorie,
- rinaturalizzazione delle aree identificate per l'ubicazione dei siti di deposito materiali,
- incremento di esemplari nei filari arborei esistenti presenti lungo la viabilità da dismettere,
- piantumazione arborea/arbustiva nelle aree intercluse di maggior estensione.

Sono quindi state concretamente prese in considerazione dal Proponente le caratteristiche peculiari del paesaggio naturale di questa porzione di territorio, in modo da armonizzare con queste gli elementi formali della copertura vegetale presente nel contesto di inserimento territoriale, in quanto essa contribuisce enormemente alla costruzione della configurazione paesaggistica che si vuole ottenere.

L'inerbimento è mirato alla rinaturalizzazione delle superfici delle scarpate stradali, delle aree di cantiere da ripristinare, delle aree intercluse e di quelle espropriate; tale attività consiste nella formazione di un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti.

L'inerbimento verrà realizzato mediante la semina delle seguenti specie autoctone:

- *Poa pratensis*,
- *Potentilla recta*,
- *Trifolium campestre*,
- *Trifolium pratense*,
- *Vicia cracca*.

Gli inerbimenti realizzati favoriranno poi l'evoluzione spontanea che potrà comportare in taluni casi anche un insediamento di comunità arbustive. Per le aree sottoposte ad interventi di rinaturalizzazione, dal punto di vista paesaggistico, si intende infatti assecondare l'evoluzione spontanea di fitocenosi, in modo tale da conferire all'ambiente maggior naturalità.

L'inserimento di specie arbustive è previsto in filari e a masse.

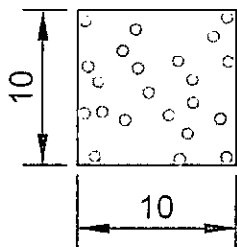
Per i filari arbustivi, che saranno utilizzati all'interno delle aree intercluse e in prossimità di aree ad elevata naturalità, è stato individuato un sesto di impianto con una superficie di 250 mq (25x10) e che prevede la messa a dimora di:

- 5 esemplari di Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- 5 esemplari di Alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- 4 esemplari di Mirto (*Myrtus communis*).

Sesto di impianto - Filare arbustivo

Per le masse arbustive si sono identificati tre sestini di impianto che prevedono la messa a dimora di diverse specie arbustive secondo le caratteristiche e gli opportuni utilizzi riportati nella tabella a seguire.

Massa arbustiva di piccola dimensione e poco eterogenea in specie e fitta



Il sesto di impianto occupa una superficie di 100 mq (10x10) e sarà costituito da:

- 22 esemplari di Cisto rosa (*Cistus incanus*)
- 19 esemplari di Cisto bianco (*Cistus salvifolius*)

Utilizzo: Piccole aree intercluse e rotatorie

Massa arbustiva di media dimensione ed eterogeneità delle specie e poco fitta

	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 250 mq (25x10) ed è costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 esemplare di Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) • 1 esemplare di Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>) • 3 esemplari di Mirto (<i>Myrtus communis</i>) • 4 esemplari di Asfodelo (<i>Asphodelus macrocarpus</i>) <p>Utilizzo: Scarpare dei rilevati e aree intercluse di grandi dimensioni in prossimità di filari arborei esistenti e di nuovo impianto</p>
<p>Massa arbustiva di medio-grande dimensione delle specie, eterogenea e fitta</p>	
	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 250 mq (25x10) ed è costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 esemplare di Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) • 4 esemplare di Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>) • 4 esemplari di Mirto (<i>Myrtus communis</i>) • 4 esemplari di Asfodelo (<i>Asphodelus macrocarpus</i>) • 6 esemplari di Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) <p>Utilizzo: aree intercluse di grandi dimensioni</p>

Sesti di impianto delle masse arbustive e loro utilizzo

Per le aree ad elevata vocazione naturale interessate dalla realizzazione dei nuovi svincoli e lungo la viabilità esistente da dismettere, sarà previsto l'impianto di filari arboreo/arbustivo, per i quali sono stati individuati due sesti di impianto, che differiscono tra essi dalla dimensione della componente arbustiva: media per la prima tipologia e medio-grande per la seconda.

Il sesto di impianto di media dimensione, che occupa una superficie di 1000 mq (50x20), sarà realizzato in ambiti in cui deve essere garantita la visibilità stradale, per ragioni connesse alla sicurezza ed è costituito dai seguenti esemplari:

- 3 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*)
- 8 esemplari di Mirto (*Myrtus communis*)
- 11 esemplari di Ginestra (*Spartium junceum*)

Il sesto di impianto di medio-grande dimensione, che occupa una superficie di 1000 mq (50x20), sarà collocato nelle grandi aree intercluse dalle rampe e dalle corsie di immissione costituenti lo svincolo stesso e sarà costituito da:

- 3 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*)
- 8 esemplari di Mirto (*Myrtus communis*)
- 10 esemplari di Ginestra (*Spartium junceum*)
- 3 esemplari di Alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- 3 esemplari di Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- 3 esemplari di Asfodelo (*Asphodelus macrocarpus*)

Inoltre, si prevede la piantumazioni di esemplari di *Quercus suber* e *Olea europea* in filari e a gruppi, nelle seguenti modalità:

Filare arboreo di *Olea europea*

96

<p>Diagram showing a row of 5 circular trees within a rectangular area of 40m width and 10m height.</p>	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 400 mq (40x10) ed è costituito da 5 esemplari di Ulivo (<i>Olea europea</i>) Utilizzo: margini stradali in aree agricole</p>
<p>Filare arboreo di <i>Quercus suber</i></p> <p>Diagram showing a row of 4 circular trees within a rectangular area of 40m width and 10m height.</p>	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 400 mq (40x10) ed è costituito da 4 esemplari di Sughere (<i>Quercus suber</i>) Utilizzo: margini stradali in aree boscate</p>
<p>Impianto quinconce di <i>Olea europea</i></p> <p>Diagram showing a staggered grid of 6 circular trees within a rectangular area of 24m width and 16m height.</p>	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 384 mq (24x16) ed è costituito da 6 esemplari di Ulivo (<i>Olea europea</i>) Utilizzo: aree intercluse di grandi dimensioni</p>
<p>Massa arborea di <i>Quercus suber</i></p> <p>Diagram showing a 2x4 grid of 8 circular trees within a rectangular area of 40m width and 20m height.</p>	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 400 mq (40x10) ed è costituito da 7 esemplari di Sughere (<i>Quercus suber</i>) Utilizzo: aree intercluse di grandi dimensioni</p>

In merito alle opere strutturali, queste possono risultare elementi percettivi sia riguardo la percezione dinamica dell'utente stradale, sia in relazione a una percezione più lenta o statica da altre porzioni del territorio; una non adeguata definizione delle soluzioni di finitura previste per tali elementi rischia pertanto di compromettere in maniera considerevole l'integrazione con il paesaggio e la qualità globale dello stesso. Per tale motivo è stata individuata la necessità di provvedere a opportune considerazioni relative alle finiture cromatiche e materiche delle opere d'arte, al fine di favorire l'armonizzazione della nuova opera ed attribuire all'infrastruttura nel suo insieme una colorazione aderente alle tonalità prevalenti del paesaggio circostante. Le soluzioni di progetto individuate, in particolar modo per la struttura dei sovrappassi, sono state guidate dalla volontà di conferire una qualità architettonica a tutti gli elementi funzionali, strutturali e tecnologici afferenti all'infrastruttura, prevedendo inoltre scelte cromatiche e materiche che siano in armonia con il paesaggio circostante.

Le scelte progettuali prevedono strutture miste costituite da acciaio e calcestruzzo per l'impalcato, mentre per i muri di sostegno è previsto un rivestimento in pietra locale.

L'insieme di tali strategie hanno dato luogo agli interventi rappresentati negli elaborati cartografici, ai quali si rimanda non solo per una completa rappresentazione delle aree oggetto di intervento, quanto anche per la specificazione delle specie vegetali previste, nonché per una più puntuale comprensione degli aspetti formali e funzionali che le connotano.

Sistemazione ambientale dei siti di deposito definitivo del materiale di scavo
Già su sintetizzata.

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the name 'F. M.' and various initials and scribbles.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1. ATMOSFERA

Dopo un breve excursus sulla normativa di riferimento, il Proponente sintetizza i criteri adottati per la scelta dei ricettori e fornisce una descrizione del quadro meteo-climatico a livello regionale e nell'area in esame.

Il SIA presenta quindi una descrizione delle caratteristiche e dei principali impatti sulla salute degli inquinanti atmosferici prodotti dal traffico stradale: CO, NOx, PM10, PM2,5 e benzene.

La caratterizzazione della qualità dell'aria nella situazione attuale viene effettuata a partire dai dati della zonizzazione regionale redatta ai sensi del D. Lgs. n. 155/2010 e di quelli della rete di monitoraggio regionale. In base alla zonizzazione del territorio regionale le aree di intervento ricadono nella zona rurale che, dato il basso grado di urbanizzazione e la presenza di poche attività produttive isolate, non evidenzia particolari criticità, fatta eccezione per l'ozono. Per quanto riguarda la rete di monitoraggio, si fa riferimento alla stazione denominata CENSE0, ubicata all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, nella zona di Seulo; i dati rilevati da questa stazione attestano una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, fatta eccezione per l'ozono.

Lo studio descrive quindi la metodologia adottata per la valutazione dei principali impatti dovuti alle emissioni inquinanti provocate dal traffico stradale, nonché di quelli determinati dalle attività di cantiere. Per la stima delle emissioni il proponente utilizza il programma TRÉFIC, basato sulla metodologia COPERT IV di calcolo dei fattori di emissione dei veicoli stradali; per la valutazione delle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti, è stato utilizzato ARIA Impact, un modello gaussiano che calcola l'impatto atmosferico causato dalle emissioni di siti industriali, dal traffico veicolare e da sorgenti diffuse. I flussi di traffico presi in considerazione nelle simulazioni sono quelli monitorati nel 2014 dall'ANAS e quelli previsti dall'ANAS per il 2028, generalmente superiori a quelli attuali di circa il 20%.

I risultati delle simulazioni per lo scenario post-operam sono più elevati rispetto allo scenario ante-operam, ma questo dipende dall'aumento del traffico sulla SS131, e non dalla realizzazione delle opere oggetto dello studio. In ogni caso i livelli massimi degli inquinanti CO, NO2, PM10 e benzene non sono tali da superare i limiti vigenti.

Ai fini dell'incidentalità, nonostante l'aumento del traffico veicolare, gli effetti positivi sono valutati nella Relazione commissionata dalla Regione Sardegna all'Università degli Studi di Cagliari.

Lo studio prende anche in esame l'inquinamento provocato dai mezzi pesanti utilizzati nelle attività di cantiere. Gli impatti calcolati sono limitati e temporanei in quanto termineranno una volta cessate le attività di realizzazione degli interventi.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione in fase di cantiere e di esercizio, lo studio osserva quanto segue:

- l'impatto dell'opera in fase di esercizio è molto limitato tanto da poter essere considerato trascurabile in corrispondenza dei centri abitati; non sono inoltre previste gallerie e relativi sistemi di ventilazione, pertanto non si ritengono necessarie misure di mitigazione;
- al fine di ridurre l'impatto del cantiere sulla qualità dell'aria sono previste alcune misure finalizzate a contenere la dispersione di polveri e le emissioni di inquinanti, quali: l'adozione di protezioni anti-vento nelle aree di cantiere, quali recinzioni piene; la bagnatura dei cumuli di materiali polverulenti; la pavimentazione, il lavaggio e la pulizia delle vie di movimentazione interne alle aree di cantiere; il lavaggio ruote dei mezzi in uscita dalle aree di cantiere; la telonatura dei mezzi di trasporto dei materiali polverulenti; l'utilizzo di sistemi antiparticolato nei mezzi di cantiere.

4.2. AMBIENTE IDRICO

Caratterizzazione idrologico-idraulica del contesto dell'area di intervento

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali e a periodi di magra rilevanti durante l'estate.

L'area interessata dalle opere in progetto ricade nelle seguenti Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), secon-

do una classificazione della Giunta Regionale con deliberazione n. 45/57 del 30/10/1990:

- Tirso;
- Temo, Mannu di Porto Torres, Coghinas;

L'U.I.O. del Tirso ha un'estensione di circa 3365,78 km² ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico. I principali affluenti del fiume ricadono tutti nella parte alta e media del corso, e drenano talvolta in sottobacini particolarmente significativi tra cui il Riu canale Mannu e il Riu Murtazzolu che sono direttamente interessati dal tracciato delle opere in progetto, ricadente all'interno della suddetta U.I.O. dal km 119+800 al km 148+600. Non vi è particolare interferenza con i corpi idrici più significativi. Il Riu canale Mannu è un affluente di destra del fiume Tirso. L'alveo è di tipo unicursale sinuoso, tendente al subrettilineo nel tratto terminale, ed appare stabile in relazione al tracciato planimetrico. Il canale Riu Mannu raccoglie le acque dell'altopiano di Paulilatino. Il Riu Murtazzolu è un affluente di destra del fiume Tirso. Il riu Murtazzolu drena le acque tra Bolotana e Macomer.

L'U.I.O. del Temo ha un'estensione di circa 924,01 km². È costituita, oltre che dal bacino principale omonimo, da una serie di bacini minori costieri situati nella parte occidentale della Sardegna. La U.I.O. è delimitata a Est e Sud-Est dall'Altopiano di Campeda e dalla catena del Marghine, mentre a ovest l'elemento geomorfologico che individua la U.I.O. è il sistema dei conii vulcanici spenti del Meilogu (Monte Traessu). Il tracciato di progetto ricade all'interno della U.I.O. Temo dal km 148+400 al km 166, nella zona orientale del bacino in cui non vi sono interferenze con i corpi idrici più significativi.

La U.I.O. del fiume Coghinas ha un'estensione di circa 2551 km² ed è delimitata a Sud dalle catene del Marghine e del Goceano, ad Est dai Monti di Alà e dal M.Limbara, ad Ovest dal gruppo montuoso dell'Anglona e a Nord dal Golfo dell'Asinara. Il bacino più importante è quello del Coghinas, che prende il nome dal fiume principale, ed è caratterizzato da un'intensa idrografia con sviluppo molto articolato dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate. Il regime pluviometrico è marittimo con un minimo tra luglio e agosto e un massimo tra dicembre e gennaio. Il tracciato di progetto interessa la suddetta U.I.O. per un breve tratto che va dal km 166 al km 181 senza interferire particolarmente con il reticolo dei corpi idrici di primo o secondo ordine.

L'U.I.O. del Riu Mannu di Porto Torres ha un'estensione di circa 1238,69 km². Il bacino principale, che prende il nome dal fiume principale, si estende nell'entroterra per circa 670 km². È caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate. Il Riu Mannu e i suoi emissari hanno un andamento lineare, ortogonale alla linea di costa; esso ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude. Al km 200+900 il tracciato oggetto di studio dista circa 150 m dal Riu Mascari affluente di destra del fiume Mannu di Porto Torres.

Analisi della documentazione

Il Proponente fornisce la caratterizzazione idrologica delle aree di interesse con specifico riferimento alle interferenze degli interventi in progetto con il reticolo idrografico così come viene rappresentato nell'ambito della Carta Tecnica della Regione Autonoma Sardegna alla scala 1:10000.

Sono individuati 32 punti di interferenza del reticolo idrografico con le nuove opere previste. Le 32 interferenze delle nuove opere con i corsi d'acqua, sottendono bacini idrografici di modesta estensione da un minimo di 0,13 km² ad un massimo di 42 km².

Le elaborazioni idrologiche sono state effettuate coerentemente a quanto indicato nel documento "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello studio denominato progetto di piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) -- Metodologia di analisi" della Regione Autonoma della Sardegna.

Relativamente agli aspetti connessi alla difesa del suolo, l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'ambito territoriale di competenza della Autorità di Bacino unico della Regione Sardegna. In relazione al Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.) i punti di interferenza non rientrano in zone individuate a pericolosità idraulica.

Solo due interventi (progr. km 122+025 e progr. km 154+493) ricadono all'interno delle perimetrazioni individuate nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ed in particolare nella fascia fluviale C non interessando le classi di fasce fluviali ulteriori previste dal piano (la fascia C è definita come l'area di inondazione per piena catastrofica, tracciata in base a criteri geomorfologici ed idraulici, rappresenta l'involuppo esterno della fascia C geomorfologica e dell'area inondabile per l'evento con tempo di ritorno 500 anni).

Le portate in base alle quali sono effettuate le verifiche degli attraversamenti sono quelle con periodo di ritorno di 200 anni.

La simulazione è stata effettuata per 9 sezioni, quelle cioè che sottendono bacini di estensione superiore a 10

km² per le quali è previsto un attraversamento mediante ponte, con una simulazione in moto permanente utilizzando il software HECRAS sviluppato dall'US Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center.

Gli attraversamenti minori in numero di 21, che sottendono bacini di estensione inferiore a 10 km² per i quali è previsto un attraversamento mediante *culvert* (tombino) sono stati verificati mediante il software HY-8 sviluppato specificatamente per tale tipologia di attraversamenti della *Federal Highway Administration* dell'US Department of Transportation.

La verifica sia per i ponti che per i tombini è consistita nel verificare che l'opera di attraversamento non provocasse una sostanziale modifica nelle modalità di deflusso delle acque rispetto alla condizione *ante-operam* e che il livello idrico corrispondente alla portata al colmo duecentennale avesse un franco minimo di sicurezza rispetto all'intradosso dell'opera stessa come specificato dall'art. 21 comma d) delle Norme del PAI recante gli indirizzi per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione delle infrastrutture.

Tutte le verifiche degli attraversamenti hanno fornito esito positivo cioè essi non produrrebbero un incremento del rischio idraulico in quanto manterrebbero sostanzialmente inalterati i profili idrici. Tuttavia in prossimità degli attraversamenti posti alle progr. km 122+025 (Riu Pitzlu), 122+358 (Riu Mannu) e 127+625 (Riu di Bonorchis) sussistono potenziali criticità al libero deflusso della corrente dovute alla presenza di opere di attraversamento già esistenti sulla attuale linea ferroviaria Cagliari - Terranova - Golfo Aranci e sulla SS131.

Per le due interferenze riscontrate alle progr. km 151+820 e km 152+100 (intervento di adeguamento dello svincolo di Campeda) il Proponente prevede la deviazione del corso d'acqua Riu Campeda per un tratto di circa 250 m con tracciato parallelo all'asse viario in progetto. Tale deviazione verrà realizzata mediante una inalveazione in terra con sezione trapezia avente altezza pari a 2 metri, sponde 3 su 2 e larghezza di base pari a 4 metri.

La verifica in moto uniforme fornisce per la portata di periodo di ritorno 200 anni pari a 45.97 m³/s e per una pendenza di fondo del canale del 3‰ un livello idrico di 1.38 m.

Viene quindi affrontato il tema dell'idraulica di piattaforma, definendo i criteri di progetto e le caratteristiche dimensionali e le tecniche degli elementi idraulici previsti per il drenaggio della superficie stradale e delle opere idrauliche necessarie al presidio idraulico dell'infrastruttura.

Nel calcolo del drenaggio delle acque di piattaforma, la sollecitazione meteorica alla base del progetto è quella corrispondente ad un tempo di ritorno di 25 anni; per essa si dovrà verificare che tutti gli elementi idraulici di drenaggio raggiungano un grado di riempimento massimo compatibile con la funzione svolta.

Fanno eccezione i fossi di guardia dell'asse principale che sono verificati per un tempo di ritorno di 50 anni. Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma previsto dal progetto consente lo scarico a gravità delle acque di drenaggio verso i recapiti finali, costituiti prevalentemente dai fossi scolanti e i corsi d'acqua naturali limitrofi al tracciato. *(Non si prevedono sistemi per il trattamento delle acque di prima pioggia della piattaforma né sistemi per l'intercettazione di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nei corpi idrici, Ndr).*

Per la caratterizzazione qualitativa delle acque superficiali dei corpi idrici interessati dagli interventi sono stati consultati i seguenti piani e studi:

- Progetto di aggiornamento del piano di gestione distretto idrografico;
- Monitoraggio dei corpi idrici, attività 2006 - 2007; ARPAS.

La Sardegna ha effettuato una prima provvisoria classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico che potrà subire modifiche in seguito alla conclusione delle attività di monitoraggio, ancora in corso, e alle attività relative all'individuazione dei corpi idrici fortemente modificati, per i quali si dovrà tener conto del buon potenziale ecologico. Inoltre, relativamente ai corpi idrici classificati in stato elevato, tale stato dovrà essere confermato, in una fase successiva, dagli elementi idromorfologici.

Per alcuni corpi idrici l'attribuzione della classe di qualità è in sospeso in quanto sono necessarie ulteriori indagini per una corretta valutazione dello stato. La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali della Sardegna, relativa al primo ciclo di monitoraggio, per il triennio 2011 - 2013, è stata effettuata tenendo conto di quanto previsto dal DM 260/10 ed è riportata, per i bacini relativi alle opere in progetto, nelle seguenti Tabelle per il monitoraggio di sorveglianza e per il monitoraggio operativo.

Lo stato ecologico dei corpi idrici facenti parte dei bacini all'interno dei quali ricadono le opere in progetto è classificato tra il "sufficiente" e lo "scarso" in base al monitoraggio per sorveglianza.

Dal monitoraggio operativo emerge uno stato ecologico classificabile come "buono" principalmente per i corpi idrici appartenenti al Bacino del Tirso. Il Coghinas e il Mannu Porte Torres riportano uno stato ecologico per lo più "scarso".

Sintesi degli impatti

Nel SIA il Proponente analizza gli impatti che il progetto in esame può produrre nelle diverse fasi sull'ambiente idrico. Gli impatti prevedibili sono essenzialmente: il rischio di inquinamento delle acque superficiali e l'interferenza degli attraversamenti con i corsi d'acqua.

Si prevedono anche impatti temporanei riconducibili essenzialmente alle attività di cantiere, in cui le possibili contaminazioni delle acque possono derivare:

- dalle acque provenienti dall'attività dell'uomo (liquami),
- dalle acque di lavaggio delle varie macchine operatrici e delle attrezzature,
- dalle acque provenienti dalle officine meccaniche,
- da eventuali impianti di lavaggio degli inerti.

In generale il recapito di acque di lavorazione, di piazzale, di lavaggio mezzi, ecc. nei corpi idrici può comportare, oltre alla possibile alterazione del regime di afflussi-deflussi generato dalle maggiori portate liquide in transito, possibili modificazioni di alcune caratteristiche chimico-fisiche, e conseguentemente della qualità delle acque superficiali stesse, per lo più legate all'alterazione del pH, a temporanei e localizzati aumenti della torbidità, a possibili sversamenti di oli ed idrocarburi, al rilascio accidentale di calcestruzzo e altre comuni sostanze impiegate nell'ambito delle lavorazioni.

Durante la fase di costruzione degli attraversamenti invece il Proponente non rileva significativi impatti di natura idraulica dovuti a potenziali alterazioni del regime idraulico dei corpi d'acqua interessati.

Durante la fase di esercizio l'inquinamento delle acque dei corpi idrici superficiali potrebbe derivare dalle acque di dilavamento della piattaforma stradale che sono recapitate nei corsi d'acqua e da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

Misure di mitigazione

Non sono previsti interventi di trattamento delle acque di piattaforma in quanto le opere di progetto sono limitate ad interventi puntuali o comunque limitati lungo la SS131 che è sprovvista, per tutto il suo sviluppo, di tali elementi.

Inoltre benché l'area interessata dal progetto risulti in parte sensibile da un punto di vista naturalistico per la presenza di un SIC e di una ZPS, il Proponente evidenzia che, viste le caratteristiche idrogeologiche dei terreni interessati, nonché la limitata estensione dell'intervento, oltre al ridotto carico inquinante dovuto ai traffici non troppo elevati e al basso livello di incidentalità, non sia necessario l'adozione di un sistema chiuso di drenaggio delle acque di piattaforma e quindi l'inserimento di apposite vasche di trattamento.

4.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Inquadramento geomorfologico

Per la descrizione dei caratteri geomorfologici dell'area oggetto di studio è stato preso in considerazione il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Le informazioni derivanti dalla suddetta cartografia sono state, inoltre, integrate con quelle provenienti dalla documentazione facente parte del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) e del Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane).

Dall'esame della cartografia del P.A.I. della Saidegna, limitatamente alle aree interessate da Pericolosità per frana, il Proponente ha verificato che, lungo tutto il tracciato, sono distribuite tutte le quattro aree di pericolosità: Hg1 (pericolosità bassa), Hg2 (pericolosità media), Hg3 (pericolosità elevata), Hg4 (pericolosità molto elevata).

In particolare, di seguito si riporta la loro distribuzione lungo il tracciato, completata dalla descrizione dei dissesti catalogati nella documentazione facente parte dei due Progetti citati prima (IFFI e AVI):

- km 112 ÷ km 113: in tale settore, privo di interventi significativi, sono state delimitate quattro aree adiacenti, classificate come frane inattive all'interno del Progetto AVI.
- km 143: in prossimità dello svincolo di Macomer, nel settore a nord di esso, sono presenti tre fasce contigue caratterizzate da un grado di pericolosità crescente, a partire da Hg1, per arrivare, spostandosi verso nord, ad Hg3. Il progetto dello svincolo, comunque, non interferisce con tali aree.

- km 147 ÷ km 148: lungo questo km, ma non direttamente interessante gli interventi di progetto, è presente un'area classificata dal Progetto IFFI come soggetta a crolli e/o ribaltamenti diffusi. Nella parte più settentrionale di tale area, il tracciato di trova ad una distanza di circa 80 m rispetto a tale settore.
- km 159 ÷ km 162: lungo tale tratta sono presenti aree classificate dal P.A.I. in tutti i quattro gradi di pericolosità; in particolare, lo svincolo di Bonorva sud ricade in prossimità di due fasce consecutive, Hg3 ed Hg4, poste lateralmente rispetto all'asse dell'infrastruttura, mentre esso è lambito superiormente da un'estesa area a pericolosità Hg4, che prosegue lungo il tracciato, interessando parte dell'asse di progetto di adeguamento della S.S. 124 e parte dello svincolo di Bonorva nord, poste al km 162. Quest'ultimo svincolo interferisce, inoltre, per brevi tratti, con le aree a pericolosità Hg2 ed Hg3. Tutt'intorno sono presenti altre aree soggette a classificazione dal P.A.I., non interessanti direttamente il progetto in esame. Ad ovest dello svincolo di Bonorva Sud, in corrispondenza delle aree Hg2, Hg3 ed Hg4, è segnalata dal P.A.I. una frana da crollo quiescente; tale tipologia di frana è presente, in due differenti settori dell'intervento di adeguamento della S.S. 124.
- km 165 ÷ km 166: in prossimità del km 165 vi sono quattro delimitazioni di aree classificate come Hg4, che, però, non interferiscono con gli interventi di progetto; il rilevato di attacco alla spalla del viadotto in progetto lungo 100 m, è lambito dal corpo di una frana quiescente da crollo. Più a nord, in corrispondenza dello svincolo di Cossoine (km 166), è presente una vasta area Hg2, che interessa, principalmente, la rotatoria di raccordo con la S.S. 292dir.
- km 171 ÷ km 173: in tale tratto, non interessato dalla realizzazione di opere importanti, vi sono fasce a pericolosità Hg2, Hg3 ed Hg4.
- km 173 ÷ km 177: anche lungo tale tratto, vi sono fasce PAI a pericolosità Hg3, ma soprattutto Hg4. In alcuni punti tali fasce interessano dei brevi tratti di ammodernamento dell'asse stradale esistente e di realizzazione di nuove piazzole. Alcuni settori Hg4 sono caratterizzati dalla presenza di aree di frana quiescente da crollo e da frane denominate puntuali.
- km 178 ÷ km 179: le aree Hg2 ed Hg4 sono, qui, più vaste ed interessano dei settori in ammodernamento del corpo stradale.
- km 181 ÷ km 186: in corrispondenza di tale tratto è stato segnalato, all'interno del progetto AVI, un corpo di frana inattiva, che, però, non interferisce con il progetto. In corrispondenza del km 186 è presente un esteso corpo franoso quiescente di tipo "frana da crollo", che non interferisce con nessun elemento progettuale.
- km 193 ÷ km 197: questo settore è caratterizzato di pericolosità diffusa di differente grado, da Hg1 ad Hg4; in particolare, l'adeguamento dello svincolo di Florinas interferisce, in corrispondenza della rampa di nuova realizzazione, con un'area a pericolosità Hg1. Tra i km 195 e 197 sono indicate delimitazioni di frane da crollo quiescenti non interferenti con il progetto; in prossimità del km 196, è stata individuata, un'area in frana ("frana di Florinas"), di recente riattivazione.
- km 199 ÷ km 201: lateralmente a tale tratto, privo di significativi interventi, a meno della realizzazione di nuove piazzole, sono presenti due fasce contigue Hg2 ed Hg4, quest'ultima segue la delimitazione di una frana da crollo quiescente.
- km 203 ÷ km 209: in quest'ultimo tratto, non interessato da realizzazione di svincoli o di opere importanti, si susseguono aree appartenenti a tutte le quattro classificazioni P.A.I.. In particolare, in corrispondenza del km 203, è presente un'area Hg4 caratterizzata dalla presenza di un'importante frana attiva da crollo riconosciuta nei documenti P.A.I.. Tra i km 205 e 206, è individuata un corpo di frana inattiva di tipologia complessa.

Interazioni opera - ambiente

In considerazione delle caratteristiche specifiche delle opere in progetto e del contesto territoriale in cui esse si inseriscono, la definizione, l'analisi e la valutazione dei fattori di impatto sulla componente ambientale suolo e sottosuolo si è concentrata prevalentemente sulle fasi di allestimento dei cantieri e di realizzazione dell'opera, in corrispondenza delle quali si ritiene che manifestino le maggiori criticità.

Nel periodo di esercizio, infatti, l'infrastruttura non comporterà effetti sulla componente in esame.

Impatti in fase di cantiere

Per quanto concerne l'impatto indotto nella fase di costruzione delle opere di progetto si possono distinguere le seguenti tipologie di interferenze:

- alterazione delle qualità fisiche, chimiche e biologiche delle acque sotterranee e del sottosuolo
- modifica delle condizioni di stabilità del terreno

Rispetto al rischio di inquinamento del sottosuolo e della modifica delle caratteristiche fisiche, chimiche e batteriologiche delle acque sotterranee il Proponente ha rilevato, come già evidenziato, che la sostanziale impermeabilità dei terreni sui quali insistono le opere d'arte più significative esclude di per sé la possibilità di inquinamento delle acque sotterranee e del sottosuolo. Potenziali impatti di questo tipo potrebbero verificarsi nei pressi delle seguenti opere:

- Ponte sulla viabilità secondaria al km. 127+700;
- Nuovo svincolo al Km 190+350;
- Svincolo di Florinas al Km 194+500

in prossimità delle quali vi è la presenza di falde sub-affioranti o posizionate a basse profondità. L'incidenza di tali impatti, adottando le misure precauzionali previste dal progetto, è comunque di lieve o media entità e riveste in ogni caso carattere temporaneo essendo legato alla sola fase di cantiere.

In riferimento all'occupazione di suolo, la predisposizione delle aree di intervento, comporterà una sensibile occupazione di suolo legata essenzialmente all'approntamento delle aree di cantiere (cantiere base, operativo e di stoccaggio), alla realizzazione delle piste di servizio, dei tratti in rilevato e delle piazzole per la realizzazione degli interventi di fondazione delle opere più significative. Le superfici impegnate temporaneamente dalle piste e dai piazzali di cantiere, per la maggior parte caratterizzate da un uso agricolo e incolto, verranno comunque interamente recuperate, anche con interventi di ripristino a verde, al termine della fase di cantiere, e quindi l'effetto di questa modificazione temporanea può essere ritenuto di lieve o media entità.

Per quanto riguarda le modificazioni della morfologia del terreno, queste saranno indotte da alcune delle fasi di cantiere delle opere in progetto. Modeste modificazioni della morfologia originaria dei luoghi, tra l'altro totalmente mitigabili con l'adozione di adeguate misure, saranno determinate dalla realizzazione delle aree di cantiere. Gli scavi e la realizzazione delle fondazioni in corrispondenza delle pile e delle spalle delle opere d'arte maggiori comporteranno modeste modificazioni della morfologia del terreno, che sarà in buona parte ripristinata grazie alle operazioni di rinterro.

In riferimento al rischio di diffusione di inquinanti al suolo, tale rischio è legato essenzialmente a tutte le fasi del progetto durante le quali è prevista l'utilizzazione di mezzi. La sua incidenza, adottando le misure precauzionali previste dal progetto, è comunque di lieve o media entità e riveste in ogni caso carattere temporaneo essendo legato alla sola fase di cantiere.

In ultimo, in merito alla potenziale modifica delle condizioni di stabilità, si ritiene che le soluzioni progettuali non producano impatti significativi sull'assetto geologico e geotecnico e l'asportazione dei materiali è trascurabile se confrontata con il contesto geologico interessato.

Si segnala l'interazione con una fascia a pericolosità frana molto elevata (Hg4) segnalata dal P.A.I. della Regione Sardegna del nuovo cavalcavia nello svincolo Bonorva Sud di luce complessiva 37.2 m, che viene impostato su fondazioni dirette. Inoltre la S.P.125 attraversa, dalla progressiva 160+500 della S.S. 131 fino a quasi lo Svincolo di Bonorva nord, una vasta area segnalata a pericolosità da frana molto elevata (Hg4) e un buon tratto di S.S. 131 in prossimità dello svincolo di Bonorva nord oggetto di adeguamento, così come la viabilità locale e le rampe di nuova realizzazione a ovest dello svincolo, interagiscono con aree di pericolosità da frana P.A.I. da media a molto elevata.

Le scelte progettuali sono comunque tali da non compromettere la stabilità dei terreni.

Impatti in fase di esercizio

In riferimento alla componente ambientale suolo e sottosuolo, a seguito della lettura critica delle azioni di progetto, non si prevedono interferenze e possibili impatti rilevanti causati dall'esercizio dell'opera.

In particolare non si prevedono effetti in merito a interferenza quantitativa con le acque sotterranee (variazioni delle caratteristiche del deflusso idrico sotterraneo) e alterazioni dell'equilibrio geotecnico.

In fase di esercizio, un potenziale impatto potrebbe essere dovuto al transito di veicoli lungo l'asse stradale che comporta la diffusione di sostanze in grado di alterare la qualità delle acque sotterranee dei suoli. Rispetto a tale aspetto vale quanto già riportato per la componente ambiente idrico: non sono previsti interventi di trattamento delle acque di piattaforma in quanto le opere di progetto sono limitate ad interventi puntuali o comunque limitati lungo la SS131 che è sprovvista, per tutto il suo sviluppo, di tali elementi. Inoltre benché l'area interessata dal progetto risulti in parte piuttosto sensibile da un punto di vista naturalistico per la presenza di un SIC e di una ZPS, occorre tuttavia evidenziare che, viste le caratteristiche idrogeologiche dei terreni interessati, nonché la limitata estensione dell'intervento, oltre al ridotto carico inquinante dovuto ai traffici non troppo elevati e al basso livello di incidentalità, il Proponente non ha previsto l'adozione di un si-

stema chiuso di drenaggio delle acque di piattaforma e quindi l'inserimento di apposite vasche di trattamento.

Per quanto riguarda l'occupazione permanente di suolo legata alla costruzione dei nuovi svincoli ed alle aree intercluse dalle stesse rampe di svincolo, essa verrà in parte compensata prevedendo interventi mirati di ripiantumazione delle scarpate stradali, di ripristino a verde delle aree intercluse e di ricostituzione della continuità della fascia di vegetazione interferita, rappresentata da aree a sughere ed ulivi.

In ogni caso l'occupazione di suolo riguarderà per lo più aree caratterizzate da scarso valore naturalistico in quanto limitrofe alla statale esistente, la maggior parte delle quali ricadono all'esterno di aree naturalisticamente sensibili (cfr. componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi).

In relazione a quanto sopra indicato, gli effetti di tale modificazione possono essere ritenuti di modesta entità e del tutto mitigabili con gli interventi a verde previsti dal progetto.

4.4. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Lo studio vegetazionale, floristico e faunistico è stato effettuato tramite la raccolta e l'analisi della documentazione bibliografica esistente, mediante sopralluoghi realizzati nell'area di studio e attraverso l'analisi di foto aeree.

Aspetti vegetazionali

Il territorio attraversato dal tratto di strada in esame ricade nella regione bio-geografica "Mediterranea"; dal punto di vista morfologico il territorio di interesse risulta sostanzialmente pianeggiante e dal punto di vista insediativo evidenzia la presenza, oltre che dei centri abitati dei comuni avvicinati dalla SS131, dei centri ad antropizzazione più intensa nella zona di Borore e Macomer. La restante parte del territorio naturale o seminaturale consente di riconoscere aree boscate ed aree colturali di vario tipo, sia a livello arboreo che erbaceo, con pochi spazi residui lasciati a prati stabili destinati al pascolo, di fatto individuabili nelle aree ricadenti all'interno dei perimetri delle aree Natura 2000 direttamente attraversate dalla SS131 (ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali"; SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda").

Seguendo la km.ca crescente del tratto di SS131 in esame è possibile riassumere in forma tabellare gli ecosistemi prevalenti nel corridoio di circa 1 km contermini all'infrastruttura stradale, descritti nei termini delle componenti di paesaggio distinte nel cosiddetto "assetto ambientale" nell'ambito del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna.

km. (circa) SS131 e Comuni di riferimento	Ecosistemi prevalenti
da km 108 a km 120 (a Sud di Paulilatino)	Boschi di latifoglie in aree con forte presenza di ambienti naturali e seminaturali; colture arboree specializzate e colture erbacee specializzate in aree ad utilizzazione agro-forestale.
da km 120 a km 133 (tra Paulilatino e Borore)	Colture arboree specializzate e colture erbacee specializzate in aree ad utilizzazione agro-forestale; boschi (sughere) in aree seminaturali.
da km 133 a km 135 (Borore)	Aree antropizzate
da km 135 a km 148 (Tra Borore e Macomer)	Colture arboree specializzate e colture erbacee specializzate in aree ad utilizzazione agro-forestale; boschi (sughere) in aree seminaturali.
da km 148 a km 165 (tra Macomer e Cossoine)	Colture erbacee specializzate in aree ad utilizzazione agro-forestale; boschi (sughere) in aree seminaturali; cespuglieti, arbusteti, prati stabili ed aree a pascolo naturale.
da km 165 a km 209 (tra Cossoine e Sassari)	Colture arboree specializzate e colture erbacee specializzate in aree ad utilizzazione agro-forestale; boschi (sughere) in aree seminaturali.

Si sono individuate le specie floristiche a priorità di conservazione e le rispettive aree facendo riferimento ai formulari standard relativi ai siti di Natura 2000 che, presenti nell'ambito territoriale interessato dagli inter-

venti in progetto, fossero estesi in aree prossime alla strada in trattazione ed a quest'ultime affini dal punto di vista bio-geografico, affidando poi a sopralluoghi in campo la verifica dell'effettiva presenza di tali specie presso le zone di intervento e la valutazione della eventuale conseguente possibilità di interferenze dirette ed indirette tra le stesse specie e le opere previste.

Di seguito un prospetto riassuntivo dell'analisi del Proponente, con evidenza delle specie floristiche a priorità di conservazione, delle relative aree in relazione alla km.ca della strada oggetto di studio e della verifica dell'effettiva presenza nei luoghi di intervento.

SPECIE FLORISTICA A PRIORITÀ DI CONSERVAZIONE	AREA DI RIFERIMENTO E LOCALIZZAZIONE RISPETTO ALLA SS131
Aglione Paucifloro (<i>Allium parviflorum</i>).	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Arenaria balearica (<i>Arenaria balearica</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Aro (<i>Arum pictum</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Margheritina (<i>Bellium bellidifides</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Zafferano sardo (<i>Crocus minimus</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Scardaccione spinosissimo (<i>Dipsacus ferox</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Ginestra corsica (<i>Genista corsica</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Elicriso italiano (<i>Helichrysum italicum</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Finocchio umido di Sardegna (<i>Oenanthe lisaie</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Felce florida (<i>Osmunda regalis</i>)	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Giglio stellato (<i>Pancreatium illyricum</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Zafferanetto ligure (<i>Romulea ligustica</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Rosa dei serafini (<i>Rosa serafini</i>)	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Scrofularia di Sardegna (<i>Scrophularia trifoliata</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Stregonia spinosa (<i>Stachys glutinosa</i>), specie di particolare interesse in quanto endemica.	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
Quercia da sughero (<i>Quercus suber</i>)	SIC ITB023051 "Altopiano di Abbasanta" (dal km 135 al km 142 della SS131)

SPECIE FLORISTICA A PRIORITA' DI CONSERVAZIONE	AREA DI RIFERIMENTO E LOCALIZZAZIONE RISPETTO ALLA SS131
	SIC ITB031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu" (al km 122 della SS131)
Tamerice maggiore (<i>Tamarix Africana</i> Poiret)	SIC ITB023051 "Altopiano di Abbasanta" (dal km 135 al km 142 della SS131)
	SIC ITB031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu" (al km 122 della SS131)

Aspetti faunistici

Nella caratterizzazione dello stato attuale della componente c, soprattutto, nella valutazione della classe di idoneità del territorio ad accogliere fauna potenziale, si è proceduto per specie target individuate nei gruppi di seguito riportati e distinti tra:

- ✓ avifauna migratoria nelle zone umide;
- ✓ avifauna migratoria di interesse venatorio;
- ✓ ungulati selvatici;
- ✓ fauna stanziale.

Per quanto riguarda l'avifauna migratoria nelle zone umide, l'ambito territoriale di interesse non ha mostrato vocazione alcuna e, pertanto, appare ragionevole poter escludere la significativa presenza di tali specie tra le specie interferibili dalle opere in progetto.

In relazione all'avifauna migratoria di interesse venatorio, il territorio di interesse presenta un'evidente idoneità per le seguenti specie:

- ✓ Colombaccio, Tortora e Merlo, lungo l'intero sviluppo del tratto di interesse della SS131 (dal km 108 al km 209);
- ✓ Quaglia e allodola (nel tratto tra Macomer e Sassari, dal km 140 al km 208);
- ✓ Storno (con particolare riferimento alla zona di Macomer).

Per quanto riguarda invece gli ungulati selvatici, l'unica specie di presenza significativa in tutto l'ambito territoriale di interesse risulta il cinghiale.

Un apprezzabile grado di idoneità è risultato associabile al territorio in trattazione con riferimento ad alcune specie di fauna stanziale, quali:

- ✓ Lepre sarda (territorio con classe di idoneità medio-alta lungo tutto il tracciato della SS131 oggetto degli interventi in progetto);
- ✓ Coniglio selvatico (territorio con classe di idoneità medio-alta lungo tutto il tracciato della SS131 oggetto degli interventi in progetto; significativa la presenza di un'area protetta dedicata alla specie in prossimità dello svincolo al km 179, comunque interessato dal progetto solo da lievi interventi in sede per l'adeguamento delle attuali corsie di accelerazione e decelerazione);
- ✓ Pernice Sarda (territorio con classe di idoneità medio-alta localizzabile nel settore nord del tracciato di interesse tra il km 190 ed il km 200, così come nel settore sud del medesimo tra il km 108 ed il km 130)

Per quanto riguarda l'individuazione delle specie faunistiche a priorità di conservazione e delle relative aree, è stata condotta dal Proponente un'analisi sulla base dei formulari standard Natura 2000 riferiti a SIC e ZPS che, presenti nell'ambito territoriale interessato dagli interventi in progetto, fossero realmente prossimi alla strada in trattazione e consentissero di valutare le possibili interferenze con le opere di interesse alla luce delle specie effettivamente critiche dal punto di vista conservazionistico.

A tal fine, nei formulari standard sono state distinte le specie aventi la popolazione più significativa da quelle di popolazione trascurabile, tenendo inoltre in maggiore considerazione, tra le specie con popolazione significativa, quelle con conservazione media o limitata rispetto a quelle con buona conservazione o con parziale degrado e ripristino facile.

SPECIE FAUNISTICA A PRIORITA' DI CONSERVAZIONE	AREA DI RIFERIMENTO E LOCALIZZAZIONE RISPETTO ALLA SS131
Gallina Prataiola (<i>Tetrax tetrax</i>)	SIC ITB031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu" (al km 122 della SS131)
	SIC ITB023051 "Altopiano di Abbasanta" (dal km 135 al km 142 della SS131)
	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
	ZPS ITB 023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (dal km 148 al km 162 della SS131)
Discoglossus Sardo (<i>Discoglossus Sardus</i>)	SIC ITB031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu" (al km 122 della SS131)
	SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (dal km 147 al km 154 della SS131)
	ZPS ITB 023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (dal km 148 al km 162 della SS131)
Tordo bottaccio (<i>Turdus philomeus</i>)	ZPS ITB 023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (dal km 148 al km 162 della SS131)

Ecosistemi

Con stretta aderenza ai siti interessati dagli interventi in progetto, si riporta di seguito una sintetica descrizione degli ecosistemi secondo la km.ca crescente del tratto di SS131 in esame:

- ✓ Da km 108 a km 144: prevalenza di aree agrarie alternate a boschi ed ambienti seminaturali, con rara presenza di praterie (km 122, 132, 137, 142) ed aree industriali (km 123, 135, 138);
- ✓ Da km 144 a km 147: prevalenza di praterie;
- ✓ Da km 147 a km 153: prevalenza di aree agrarie alternate a praterie (km 148, 150, 151) e rari ambienti industriali (km 152);
- ✓ Da km 153 a km 166: prevalenza di praterie alternate a meno frequenti aree agrarie;
- ✓ Da km 166 a 209: prevalenza di aree agrarie con rare presenze di aree industriali (km 168) ed aree urbane (km 208).

Il dato emergente dalla mappatura sinteticamente sopra descritta è costituito dall'ampiezza degli ecosistemi rilevabili lungo il tratto di SS131 oggetto di studio, per cui risultano assenti ecosistemi particolarmente circoscritti ed assoggettabili ad impatti totalizzanti nell'ambito delle aree di intervento in progetto, risultando per contro presenti ecosistemi vasti, in grado di assorbire con bassa incidenza il localizzato effetto intrusivo nelle relazioni tra componenti biotiche ed abiotiche da parte delle nuove opere fuori sede che si stanno proponendo.

Interazione opera-ambiente

Di seguito si riportano gli esiti della valutazione degli impatti sulla componente naturalistica, considerata negli aspetti relativi a vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi:

- ✓ le caratteristiche degli interventi in progetto (in termini di localizzazione e dimensioni) e le caratteristiche degli ecosistemi presenti nell'intorno delle aree di intervento (in termini di estensione e sensibilità) sono tali per cui la realizzazione delle opere proposte risulta compatibile con la conservazione dell'assetto ambientale dell'ambito territoriale interessato poiché, in particolare, emerge come oggettivamente possibile la conservazione delle risorse vegetali, la conservazione delle vocazioni faunistiche del territorio, la conservazione delle attuali integrità degli ecosistemi presenti;

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the number 47.

- ✓ nell'ambito della componente costituita da vegetazione e flora, la specie che, menzionata come importante ai fini della conservazione dell'habitat nei formulari standard delle aree Natura 2000 presenti nell'ambito territoriale di riferimento, risulta esposta ad impatti in termini di sottrazione ed alterazione della struttura è la sughera (*Quercus suber*), interessata dagli interventi in progetto al km 122, dal km 133 al km 136, al km 147, dal km 152 al km 155 della SS131;
- ✓ le specie floristiche a livello erbaceo a priorità di conservazione citate nei formulari standard delle aree Natura 2000 presenti nel territorio interessato, non sono state avvistate nelle aree di intervento: questo, certamente per il periodo di osservazione poco favorevole, probabilmente anche per la tipicamente contenuta estensione delle formazioni che risultano difficilmente cartografabili ma, altrettanto verosimilmente, per la presenza di pascoli ed attività colturali che stanno determinando l'evoluzione degli spazi seminaturali in modo da circoscrivere e limitare nicchie di territorio con presenza di tali specie floristiche a priorità di conservazione, apparentemente lontane dagli interventi in progetto;
- ✓ nell'ambito della componente fauna, le specie a priorità di conservazione che, non direttamente osservate nei siti di interesse ma potenzialmente ivi presenti, presentano habitat passibili di riduzione per effetto degli interventi in progetto sono la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), il Discoglossus sardo (*Discoglossus sardus*) e il Tordo bottaccio (*Turdus philomelus*): l'habitat potenziale della Gallina prataiola potrebbe essere ridotto per effetto degli interventi previsti dal km 136 al km 158 della SS131; il Discoglossus sardo vede il proprio habitat potenzialmente ridotto in particolare dagli interventi al km 122 ed al km 165 della SS131; il Tordo bottaccio vede il proprio habitat ridotto dagli interventi previsti al km 162;
- ✓ gli interventi in progetto lungo la SS131 dalla km 108 al km 209, ad esclusione delle kilometriche riportate nei punti precedenti, risultano privi di interferenze con specie floristiche e faunistiche a priorità di conservazione;
- ✓ per quanto riguarda gli ecosistemi, va sottolineato che gli interventi in progetto comportano riduzione di ecosistemi che, comunque, risultano sempre estesi oltre l'area di intervento, in grado quindi di assorbire un minimo effetto intrusivo da parte delle opere proposte nelle relazioni tra componenti biotiche ed abiotiche, senza mai essere esposti ad impatti tali da determinare la scomparsa di ecosistemi esclusivamente ricadenti e circoscritti nelle aree di intervento studiate;
- ✓ gli impatti prevedibili sulle specie a priorità di conservazione risultano mitigabili con misure appropriate, nonché con accorgimenti gestionali e costruttivi.

4.5. RUMORE

Lo studio acustico è stato strutturato su una serie di simulazioni riferite allo scenario ante operam e post operam, affiancate da una campagna di misure condotta allo scopo di verificare il clima acustico e tarare il modello di simulazione. Le misure sono state effettuate dopo aver costruito un primo modello di simulazione per verificare la correttezza del modello realizzato e la similarità del campo acustico simulato con quello riscontrato in loco. Nel corso dei sopralluoghi è stato anche effettuato un censimento dei ricettori presenti in un raggio di 250 metri, allargato per i ricettori sensibili fino ad un raggio di 500 metri.

Rilievi acustici e censimento dei ricettori

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam (stato attuale) è stata effettuata mediante una campagna di rilevazioni fonometriche presso lo scenario di studio ed in corrispondenza dei ricettori potenzialmente impattati per la caratterizzazione acustica del modello previsionale.

Le misurazioni sono state effettuate nel periodo compreso tra il 26 ed il 29 Gennaio 2015, all'interno di fasce orarie rappresentative delle diverse configurazioni emissive e di traffico stradale che possono interessare lo scenario di immissione, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Sono state pertanto scelte n.5 postazioni al ricettore, in corrispondenza delle nuove infrastrutture di svincolo (intersezioni a livelli sfalsati), in località Paulilatino, Macomer-Mulargia, Bonorva (ove sono presenti 2 svincoli, e precisamente Bonorva Sud e Bonorva Nord) e Cossuine; in ognuna di tali postazioni sono stati effettuati rilievi acustici sia giornalieri (postazioni al ricettore, PR della durata di 24 ore) che di breve periodo (postazioni alla sorgente, PS della durata di 20 minuti) in periodi di campionamento opportuni, nel periodo di riferimento diurno ed in quello notturno.

In corrispondenza del nuovo svincolo al km 190+400 sono stati invece effettuati n.7 rilievi acustici di breve periodo (postazioni alla sorgente, PS sempre di durata 20 minuti), di cui 5 in fasce orarie rappresentative del periodo diurno e 2 in fasce orarie rappresentative del periodo notturno.

Contemporaneamente alle postazioni di breve periodo è stato effettuato il censimento dei flussi di traffico relativi al tracciato della S.S. 131 "Carlo Felice", negli stessi periodi di campionamento e nelle stesse postazioni in cui sono state effettuate le misurazioni fonometriche.

I risultati fonometrici e quelli relativi ai flussi di traffico ottenuti, sono stati utilizzati per la validazione del modello di simulazione del clima acustico.

Per tutte le aree di progetto sono stati censiti quei ricettori che ricadono all'interno dei corridoi progettuali di ampiezza pari a quella di pertinenza (fascia A 100 m + fascia B 150 m), estesa ad una dimensione doppia anche in caso di assenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.

Data l'elevata estensione territoriale dello scenario da analizzare, e considerando il numero di edifici compresi nell'area di studio e quindi da censire, per praticità, lo scenario di studio è stato suddiviso in 6 aree territoriali distinte, corrispondenti ai 6 svincoli oggetto del presente servizio, più 2 aree di fascia ridotta corrispondenti alle fasce di pertinenza delle due complanari (CS = "Complanare Sud" CN = "Complanare Nord") ciascuna avente una fascia di pertinenza acustica dal confine stradale pari a 30 metri, (fascia E, in base a quanto previsto dall'art. 4 del D.P.R. 142/2004), con numerazione organizzata secondo la progressiva correlata alla cronologia di avvenuto censimento dei ricettori.

In fase di censimento, i ricettori sono stati suddivisi nelle seguenti categorie:

- Ricettori a destinazione d'uso residenziale o residenziale mista ad altre tipologie di attività (produttive, commerciali, artigianali, agricole ecc.) appartenenti alla fascia di pertinenza acustica, indicati nell'elaborato grafico con colorazione verde.
- Ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) appartenenti alla fascia di pertinenza acustica di larghezza raddoppiata, indicati nell'elaborato grafico con colorazione arancione. Nell'intero scenario di studio è stato individuato un solo ricettore sensibile, a destinazione d'uso scolastica, identificato nel censimento con la codifica R32.
- Ruderì, baracche ed edifici acusticamente non rilevanti: a questa categoria appartengono tutti quelli edifici che, per la loro tipologia, possono essere ritenuti non rilevanti ai fini dello studio acustico dell'infrastruttura stradale, in quanto non idonei a contenere potenzialmente persone (sia residenti che lavoratori). Ad esempio, fanno parte di questa categoria gli edifici che risultano di pertinenza di edifici censiti nelle altre categorie (garage, rimesse, annessi, ...). Tali ricettori, indicati nell'elaborato grafico con colorazione viola, non sono stati censiti ma ne è stata verificata la tipologia in fase di sopralluogo.

Sono stati censiti n.126 edifici, suddivisi tra le 6 aree nel modo seguente:

- SVINCOLO 1: 34 edifici;
- SVINCOLO 2: 8 edifici;
- SVINCOLO 3: 8 edifici;
- COMPLANARE SUD: 6 edifici;
- SVINCOLO 4: 56 edifici;
- COMPLANARE NORD: 1 edificio;
- SVINCOLO 5: 9 edifici;
- SVINCOLO 6: 4 edifici.

Per ogni ricettore censito, in base all'osservazione diretta durante il sopralluogo, sono state raccolte informazioni relative a:

- progressiva ricettore;
- numero di piani;
- codice ID svincolo;
- infrastruttura/e di riferimento;
- direzione di marcia (Nord = Cagliari - Sassari; Sud = Sassari - Cagliari);
- progressiva relativa al tracciato;
- distanza dall'infrastruttura/e stradale/i in progetto;
- comune di appartenenza;
- fascia di pertinenza acustica.

Per quanto riguarda la descrizione dell'edificio, in base a rilievo visivo dalla strada, sono state raccolte informazioni relative a:

- tipologia dell'edificio;
- stato di conservazione dell'edificio;
- orientamento rispetto all'asse dell'infrastruttura stradale in progetto.

Per quanto riguarda la descrizione degli infissi, in base a rilievo visivo dalla strada, sono state raccolte informazioni relative a:

- numero di infissi (finestre e porte) relativo alla facciata fronteggiante l'infrastruttura stradale in progetto;
- tipologia infisso;
- tipologia vetro;
- stato di conservazione dell'infisso.

Delle n.6 aree di studio l'unico ricettore sensibile presente all'interno delle fasce di pertinenza è la Scuola Media inferiore di Paulilatino (OR).

Caratterizzazione del clima acustico ante-operam e post-operam.

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam e post-operam è stata effettuata utilizzando un modello di propagazione del rumore, precedentemente calibrato e validato.

Sono state prese in considerazione le sorgenti acustiche riferite alle infrastrutture stradali previste dallo stato di progetto dell'opera:

- Nuovo svincolo di Paulilatino al km 120+000.
- Nuovo svincolo di Macomer al km 148+600.
- Nuovo svincolo di Bonorva sud al km 158+700.
- Nuovo svincolo di Bonorva Nord al km 162+000.
- Nuovo svincolo di Cossoine al km 166+900.
- Nuovo svincolo al km 190+400.
- Realizzazione di complanari: strade provinciali SP 124 e SP 125 dallo Svincolo di Bonorva Sud (km 158) allo svincolo di Cossoine (km 166).
- S.S. 131, nei 6 tratti corrispondenti alla presenza dei suddetti svincoli.

All'interno del modello, e per ciascuno di questi elementi, sono stati inseriti i dati necessari per caratterizzare acusticamente una sorgente di tipo stradale:

- flussi di traffico orari medi giornalieri, suddivisi tra periodo di riferimento diurno e periodo di riferimento notturno, e tra veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- velocità media dei veicoli, suddivisa tra periodo di riferimento diurno e periodo di riferimento notturno, e tra veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- tipologia di traffico stradale: continuo, accelerato o decelerato;
- dimensionamento in sezione dell'asse stradale;
- tipologia di asfalto.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del clima acustico ante-operam sono stati inseriti i 6 svincoli ed il tracciato della S.S. 131, nella loro rispettiva configurazione attuale. In tali sorgenti stradali, sono stati utilizzati come valori di input i flussi di traffico, relativamente all'anno di esercizio 2014.

Nel caso della caratterizzazione del clima acustico post-operam sono invece stati inseriti nello scenario di simulazione gli svincoli ed il tracciato della S.S. 131 nella configurazione di progetto, ed utilizzati come valori di input i flussi di traffico, relativamente all'anno di esercizio 2028.

Questa procedura di calcolo ha consentito di determinare i livelli acustici in facciata a tutti i ricettori censiti appartenenti all'area di calcolo, e di individuare le eventuali criticità acustiche nelle situazioni in cui si verifica un superamento rispetto ai limiti imposti dal D.P.R. 142/2004 o, al di fuori delle fasce di pertinenza stradale, dal D.P.C.M. 14/11/1997 e dal D.P.C.M. 01/03/1991.

Dall'analisi dei risultati è possibile concludere da parte del Proponente quanto segue:

- ✓ CONFIGURAZIONE ANTE-OPERAM: viene riscontrato il rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa in corrispondenza di tutti i punti ricettore presenti nello scenario di simulazione, sia nel periodo di riferimento diurno che nel periodo di riferimento notturno.
- ✓ CONFIGURAZIONE POST-OPERAM: anche nello scenario post operam non vengono evidenziati superamenti dei limiti.

Stante i risultati delle simulazioni, non è risultato necessario procedere con la progettazione di interventi di mitigazione acustica.

Gli unici interventi di mitigazione previsti dallo stato di progetto riguardano la stesura sui nuovi svincoli di asfalto fonoassorbente, lasciando su tutti gli altri tratti asfalto di tipo tradizionale.

Valutazione previsionale d'impatto acustico in fase di cantiere

Sulla base di quanto contenuto negli elaborati del Progetto Definitivo dell'opera, è stata effettuata preliminarmente un'analisi delle fasi di cantierizzazione maggiormente significative dal punto di vista dell'impatto acustico. L'analisi ha portato a definire come impattanti sui ricettori presenti nello scenario, le attività che saranno svolte nei n.9 cantieri operativi previsti in prossimità degli svincoli di progetto.

La valutazione è stata effettuata mediante simulazioni acustiche, finalizzate a definire la rumorosità prodotta dall'insieme delle sorgenti acustiche specifiche in corrispondenza degli svincoli di progetto, nei confronti dei ricettori presenti nello scenario. In tali aree vengono svolte lavorazioni che certamente possono essere ritenute le più impattanti sui ricettori stessi, come

- demolizioni;
- consolidamento terreno;
- scavi di fondazione;
- costruzione e/o adeguamento nuovo tracciato stradale e relative opere accessorie (rampe ingresso/uscita, ponti, guard-rail metallici, new jersey).

In particolare, in fase di modellazione, è stato assunto a fini cautelativi il contributo più significativo generato dall'insieme delle sorgenti acustiche codificate come pala gommatata (S02), dumper (S03), escavatore (S05) le quali operano in contemporanea durante tutta la giornata lavorativa tipo (8 ore) nel periodo di riferimento diurno.

Le attività svolte nelle altre aree di cantiere vengono invece ritenute non significative dal punto di vista dell'impatto acustico, data l'elevata distanza dai ricettori.

Dall'analisi dei risultati, sono emerse alcune criticità dovute all'attività delle lavorazioni di cantiere in corrispondenza di alcuni ricettori presenti nello scenario di immissione. In particolare è stato riscontrato:

- un superamento del limite di emissione in corrispondenza dei ricettori R103 e R119, comunque contenuti entro i 1,7 dB(A);
- un superamento del limite assoluto di immissione in corrispondenza del ricettore R119, comunque trascurabile 0,4 dB(A);
- un superamento del limite differenziale di immissione in corrispondenza del ricettore R119, comunque contenuti entro i 2 dB(A).

Tali superamenti si hanno in presenza di ricettori a destinazione d'uso commerciale. In base ai risultati ottenuti nella fase realizzativa il Proponente ha previsto una possibile richiesta di autorizzazione in deroga ai valori limite. In ogni caso i livelli sorgente in facciata risultano comunque contenuti entro i 62 dB(A) nelle condizioni più gravose sopra riportate e tale livello emissione è in generale compatibile con un'autorizzazione in deroga, per la quale sono in generale autorizzabili livelli di emissione in facciata sino a 70 dB(A) durante il periodo diurno.

In alternativa, nella fase di scelta dei macchinari, potrà essere anche valutata la possibilità di utilizzare macchinari con livelli di potenze sonore inferiori a 3 dB(A) rispetto a quelli prescritti, grazie ai quali verrebbero a mancare i superamenti di cui sopra.

4.6. VIBRAZIONI

Lo studio condotto sulla componente vibrazioni ha consentito di identificare le zone potenzialmente impattate, in base dalle caratteristiche geolitologiche dei terreni e delle diverse tipologie di edifici valutate in funzione del "grado di resistenza" o meglio in funzione del grado di tollerabilità alle vibrazioni della struttura.

A queste informazioni sono poi state associate informazioni specifiche sulla cantierizzazione (cronoprogramma lavori, tipologie di lavorazioni e macchinari previsti) e sugli altri possibili fenomeni di disturbo che possono essere arrecati ai ricettori impattati in fase di lavorazione.

Per quanto riguarda la fase di esercizio le sorgenti di vibrazioni presenti nelle aree di progetto sono rappresentate dal traffico stradale, prevalentemente composto da veicoli leggeri con una percentuale di circa il 10% del totale di veicoli pesanti.

Per quanto riguarda le problematiche di vibrazioni in fase di cantiere, queste possono derivare da due tipologie di emissioni:

- emissioni dirette nel caso di vibrazioni durante le lavorazioni;
- emissioni di rumore a bassa frequenza.

Nel primo caso le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate all'utilizzo di mezzi d'opera e attrezzature di superfici quali rulli vibranti, vibrocompattatori, martelli pneumatici, ecc.

Il potenziale impatto delle attività correlate con l'utilizzo dei mezzi è sostanzialmente determinato dalla geometria sorgente - ricettore, dal mezzo geolitologico e dal mezzo utilizzato. In presenza di caratteristiche geolitologiche simili nell'area di lavoro e a parità di attrezzatura utilizzata, l'impatto vibroacustico dipende dalla distanza del fronte in fase di elaborazione dalle fondazioni degli edifici.

Il disturbo vibrazionale prodotto sui ricettori, qualora superiore alla soglia di sensibilità umana, sussiste per tempi limitati, corrispondenti alla durata della fase di lavorazione, e sarà di natura intermittente durante l'arco temporale giornaliero.

Nel caso di emissioni di rumore a bassa frequenza delle macchine operatrici usualmente utilizzate nelle aree di cantiere, quali autobetoniere, escavatori, autocarri, vibrocompattatori, etc. possono determinare effetti di risonanza sui vetri, sui pannelli lignei delle porte e delle suppellettili.

Nello specifico, per i lavori di realizzazione dei nuovi n.6 svincoli, saranno previste le seguenti fasi di attività:

- demolizioni;
- consolidamento terreno;
- scavi di fondazione;
- costruzione e/o adeguamento nuovo tracciato stradale e relative opere accessorie (rampe ingresso/uscita, ponti, guard-rail metallici, new jersey).

I principali mezzi operativi utilizzati nelle lavorazioni indicate sono escavatori, autobetoniere, rulli vibranti, autocarri e dumper. Le sorgenti vibrazionali più significative, dal punto di vista emissivo, possono essere pertanto ricondotte in primis all'impiego di rulli vibranti per la compattazione del terreno, secondariamente all'utilizzo di escavatori durante le fasi di scavo, mentre l'impiego dell'escavatore in generale non comporta livelli significativi in riferimento ai limiti normativi.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, va notato come l'impatto vibrazionale derivante dall'esercizio dei nuovi n.6 svincoli di accesso alla S.S. 131 non modifica sostanzialmente lo stato vibrazionale che attualmente caratterizza l'ambito di studio e che, ad oggi, non ha evidenziato situazioni di criticità in riferimento ai limiti normativi.

4.7. PAESAGGIO

Lo studio degli aspetti paesaggistici è stato sviluppato attraverso una caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, definendo le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

In relazione a tale obiettivo, per quanto riguarda il progetto in esame, il Proponente ha proceduto ricercando un nesso di causalità e di una metodologia di lavoro improntata in base all'analisi del territorio, il quale risulta costituito da tessuti in cui sono stati riscontrati beni culturali e vincoli posti sotto tutela di tipo ambientale, archeologico e architettonico. Pertanto l'attenzione del presente studio è stata incentrata sull'analisi del paesaggio inteso come "...parte di territorio, ..., il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (Convenzione Europea del Paesaggio).

Il metodo di lettura utilizzato si fonda su due approcci tra loro complementari:

- approccio strutturale,
- approccio percettivo.

L'approccio strutturale parte dalla constatazione che ciascun paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato, cioè, da tanti segni riconoscibili o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha, quindi, come obiettivo prioritario l'identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, assetto culturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi.

L'approccio percettivo invece parte dalla constatazione che il paesaggio è fruito ed interpretato visivamente dall'uomo. Il suo obiettivo è l'individuazione delle condizioni di percezione che incidono sulla leggibilità e riconoscibilità del paesaggio.

Il contesto e la struttura del Paesaggio

Assumendo il sistema stradale come chiave interpretativa, il contesto costituisce lo sfondo per comprendere e valutare il ruolo dell'intervento progettuale all'interno di una rete più ampia di relazioni; esso offre una du-

plice lettura del territorio, sottolineando la necessità di combinare due sguardi differenti per leggere il rapporto tra infrastruttura e territorio.

La struttura del paesaggio evidenzia la fisionomia del contesto attraverso l'individuazione delle componenti infrastrutturali-insediative, morfologico-ambientali, storico-testimoniali e delle loro reciproche relazioni.

Gli elementi di struttura del paesaggio rappresentano configurazioni morfologiche, ambientali ed insediative, che concorrono all'individuazione delle sequenze paesistiche ricorrenti e delle immagini dominanti necessarie al riconoscimento del paesaggio.

Analizzando il paesaggio attraversato dalla SS 131 da sud verso nord, questa nel suo primo tratto si sviluppa all'interno della valle del Rio Piazza caratterizzata da ambiti prettamente naturali e seminaturali e agricoli, con la presenza di aree boscate e oliveti.

I versanti della vallata sono disseminati da un certo numero di Nuraghi, tra cui si può citare quello di Santa Cristina, composto da due parti: la prima, costituita dal tempio a pozzo, un pozzo sacro risalente all'età nuragica, con ad esso annesse la capanna delle riunioni, il recinto e altre capanne più piccole. La seconda parte del complesso è costituita da un nuraghe monotorre, da alcune capanne in pietra di forma allungata di incerta datazione ed un villaggio nuragico, ancora da scavare, di cui sono visibili solo alcuni elementi affioranti.

Analizzando il territorio all'interno di un contesto più ampio, il paesaggio più a nord si ritrova compreso tra i rilievi del Gennargentu a sud est e l'apparato vulcanico del Montifarru ad ovest, ed è attraversato in senso trasversale dal corso del Fiume Tirso; questo divide tale ambito in due settori con caratteri geomorfologici molto diversi: a sud est il territorio assume un carattere montano modellato sugli affioramenti granitici e a nord ovest assume un assetto tabulare legato alla presenza dell'altopiano basaltico di Abbasanta.

All'interno di quest'ultimo il paesaggio è caratterizzato dal prevalente uso agricolo e a pascolo del suolo e dalla presenza, in prossimità della SS 131, dei centri urbani di Abbasanta, Paulilatino e Borore. Questi paesi presentano al loro interno un nucleo storico compatto oltre il quale si sviluppa la porzione di frangia urbana residenziale e produttiva più recente.

La superficie di tale altopiano si sviluppa ad una quota variabile tra i 300 ed i 400 m e presenta un'elevata roccosità che ha fortemente limitato lo sviluppo dell'attività agricola. Solo in epoche recenti, con la diffusione di macchinari specializzati per la spietatura, sono state introdotte colture foraggere di sostegno alla diffusa attività pastorale dell'area.

Facendo riferimento alla "Carta dell'uso del suolo" si evince che le aree boscate presenti sono caratterizzate in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia ed alla macchia mediterranea, seguite dai sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti che, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli.

I sistemi agrozootecnici estensivi ed i sistemi agrosilvopastorali sono particolarmente concentrati sull'area dell'altopiano di Abbasanta, mentre l'uso agricolo, caratterizzato da sistemi intensivi e semintensivi, si limita alle aree pianeggianti alluvionali relative ai principali corsi d'acqua.

Proseguendo verso nord si sviluppa in prossimità della SS 131 la grande zona industriale di Tossilo ubicata tra le città di Borore, Birori e Macomer.

In questo tratto, il territorio si caratterizza per la presenza della Catena del Marghine e Goceano che si sviluppa lungo l'asse nord est - sud ovest fino a ricomprendere l'altopiano di Campeda. In questo tratto si possono distinguere due settori distinti: quello del Marghine e Goceano con i loro rilievi montuosi che imprimono un carattere morfologico dominante al paesaggio ed il settore della Campeda.

In questo tratto il paesaggio attraversato dalla SS 131 assume un andamento collinare, in quanto posto lungo le pendici più meridionali della Catena del Marghine; tramite l'analisi della struttura del paesaggio emerge che l'asse stradale, che si sviluppa lungo la valle formata dal Rio Flumineddu, può considerarsi l'elemento che segna il confine tra il paesaggio più prettamente naturale posto ad est e quello più antropizzato ad ovest per la presenza della città di Macomer.

Il paesaggio ad ovest è costituito da un andamento morfologico omogeneo in cui si distingue chiaramente un sistema collinare caratterizzato da un ampio versante prospettante la vallata ricoperto da ampie zone di pascolo alternate a fasce boscate.

Il paesaggio ad est è caratterizzato da una conformazione morfologica più articolata, costituita da una sequenza di piccole valli parallele e rilievi ondulati, di tanto in tanto più accentuati, ricoperti da coltivazioni e pascoli e, dove in cima ad uno di questi sorge l'abitato di Macomer; il suo sistema insediativo e infrastrutturale è stato fortemente condizionato dalla particolare morfologia dei luoghi.

Oltre la città di Macomer, la SS 131 attraversa un ampio altopiano caratterizzato da un uso agricolo e a pascolo prevalente e, fatto salvo di qualche piccolo nucleo abitativo, non si rilevano importanti insediamenti

urbani. In questo tratto l'andamento ondulato dei rilievi collinari appartenenti alla catena del Marghine, ubicata ad ovest dell'asse stradale, fanno da sfondo ad un paesaggio pressoché pianeggiante.

Anche in questo tratto le aree boscate presenti sono caratterizzate in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia ed alla macchia mediterranea ed i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono parzialmente utilizzati per l'attività zootecnica estensiva, acquisendo così una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica; i sistemi agro-zootecnici estensivi sono prevalentemente distribuiti sugli altopiani, mentre i sistemi agricoli intensivi sono concentrati sulle fasce pedemontane.

Proseguendo verso nord si oltrepassa il Riu Enas, che rappresenta il confine naturale tra la provincia di Nuoro e quella di Sassari; qui coltivi ed i pascoli si alternano più frequentemente con fasce arboree ubicate in prossimità dei corsi d'acqua.

Il paesaggio in questo tratto assume un andamento morfologico più articolato, caratterizzato a volte da rilievi ondulati, altre volte da terrazzi naturali con le loro fasce arboree di vegetazione mediterranea. Tale territorio, con la sua morfologia, rappresenta oggi una delle aree che meglio testimoniano l'importante attività vulcanica che ha interessato la Sardegna nel corso delle ere geologiche. Il territorio di questo ambito sardo è completamente costituito da coperture vulcano-sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all'affioramento del basamento cristallino sottostante, generando così un paesaggio dai tratti particolari.

Lungo questo tratto la SS 131 si appoggia a volte lungo i versanti collinari offrendo la vista verso il paesaggio dell'altopiano sottostante, altre volte, quando ubicata all'interno di trincee, le scarpate laterali ne ostacolano le visuali, anche verso la città di Bonorva, ubicata tra la piana agricola antistante ed i rilievi collinari posti alle sue spalle.

Proseguendo oltre Bonorva, la SS 131 si sviluppa all'interno di un altopiano caratterizzato prevalentemente da campi coltivati e pascoli circondati da rilievi collinari con un andamento articolato; alcuni di questi sono ricoperti da ampie fasce boscate, altri risultano perlopiù spogli e sopra i quali vi sono ubicate le cittadine di Cossoine, Giave e Torralba.

Oltre Torralba si trova la cittadina di Bonnanaro che, rispetto a quelle appena incontrate, è ubicata nella piana agricola e posta tra i rilievi collinari circostanti, ricoperti da ampie fasce di bosco e che fiancheggiano ad est la SS 131 per un lungo tratto fino ad arrivare alle loro ultime propaggini, sopra le quali sorge la cittadina di Siligo.

Il territorio circostante i nuclei urbani si caratterizza per la presenza di meravigliose morfologie tabulari in corrispondenza dei banchi più compatti e resistenti all'erosione, costituite da superfici strutturali estese in ampi plateaux o di limitate dimensioni nelle tipiche forme ad amba, elevate fino a duecento metri sopra la quota media di base che ospitano di tanto in tanto la vegetazione tipica mediterranea.

Tali rilievi si elevano sopra valli scavate dai corsi d'acqua, circondati da fasce arboree, e il più importante di questi è il Rio Fontana, che scorre a nord di Siligo. Il territorio riflette un'impronta agro-pastorale, resa evidente dalla frammentarietà delle superfici boscate concentrate per l'appunto in corrispondenza delle incisioni vallive.

Le ridotte aree boscate qui presenti sono caratterizzate in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia e da macchia mediterranea. L'utilizzazione agricola del distretto è caratterizzata dalla presenza di sistemi agrozootecnici estensivi distribuiti sul tutto il territorio ad eccezione delle aree produttive di piana intercollinare, e dai sistemi agricoli intensivi e semintensivi concentrati all'interno della piana di Torralba, Bonorva e Mores.

A tale contesto si sommano le aree a forte vocazione sughericola, costituite prevalentemente da soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie, e solo in piccola parte già strutturate come pascoli arborati a sughera.

Oltrepassato il fiume, la SS 131 torna ad attraversare un ampio altopiano che precede la città di Codrongianos e Florinas. La pianura è caratterizzata da vasti appezzamenti di coltivazioni agricole e di pascoli dove di tanto in tanto vi è la presenza di qualche esemplare di Sughera isolata. L'altopiano è racchiuso all'interno di rilievi collinari ubicati relativamente distanti dall'asse stradale e caratterizzati da un andamento pressoché ondulato e di tanto in tanto ricoperti da masse arboree.

I rilievi ubicati più a nord chiudono l'altopiano mediante una serie di colline arborate; in cima a due di queste si sviluppano, uno di fronte l'altro, i centri urbani di Codrongianos e Florinas, e tra le quali la SS 131 prosegue il suo percorso. Lo sviluppo della strada, all'interno della valle incassata, non permette la vista verso i due centri urbani ubicati in cima ai due rilievi caratterizzati da pendici ricoperte da vegetazione arborea.

Proseguendo verso nord, il paesaggio attraversato dalla SS 131 è caratterizzato da una conformazione morfologica più articolata, costituita da una sequenza di rilievi ondulati di tanto in tanto più accentuati, ricoperti da

ampie aree boscate e aree adibite al pascolo; gli appezzamenti di terreno utilizzati per l'attività agricola si sviluppano soprattutto lungo la vallata del Rio Mascari in prossimità dell'asse stradale. In questo tratto si segnala la presenza di diverse zone industriali e commerciali ubicate a ridosso della SS 131.

L'ultimo tratto della SS 131, che precede la città di Sassari, continua a svilupparsi lungo la valle del corso d'acqua Mascari, che qui si caratterizza da un andamento tortuoso e dalla presenza di versanti piuttosto ripidi e rocciosi sormontati da ampie masse arboree, appartenenti alle formazioni sedimentarie dislocate in blocchi basculati a formare cuestas e altopiani, bordati da cornici rocciose scoscese. I blocchi sono incisi da valli profonde oggi asciutte, quali la valle del Rio Mascari, impostate su linee tettoniche attive fino ad epoche recenti. Con riferimento alla "Carta dell'uso del suolo" si denota che le aree boscate sono in prevalenza costituite da formazioni afferenti alla macchia mediterranea, ai boschi di latifolia ed ai boschi a prevalenza di conifere, mentre i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono meno diffusi e utilizzati per l'attività zootecnica estensiva. I sistemi agrozooteccnici estensivi sono molto spesso associati ai sistemi preforestali e forestali dei versanti collinari. I pascoli erbacei assumono inoltre una considerevole diffusione in contesti pianeggianti interessati da un abbandono delle pratiche agricole. L'ambito sassarese mostra una forte connotazione agricola e si caratterizza per la presenza di sistemi colturali intensivi e di oliveti. Nei tratti in cui le pendenze sono meno accentuate le masse arboree fanno spazio alle ampie coltivazioni di olivi, tipiche del territorio circostante la città di Sassari.

Caratterizzazione morfologica e gli aspetti percettivi

Il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali variegate che rendono necessario analizzare l'inserimento dell'intervento sul paesaggio interessato in relazione agli elementi morfologici, naturali e artificiali dei luoghi.

Il territorio interessato dall'intervento progettuale è costituito da aree con andamento morfologico collinare, di tanto in tanto alternate da valli fluviali più o meno ampie e da ampi altopiani; tali aree possiedono caratteristiche paesaggistiche e morfologiche differenti che determinano un diverso grado di visibilità del paesaggio circostante.

Il territorio è costituito da una morfologia articolata, costituita prevalentemente da un alternarsi di rilievi ondulati, in alcuni casi più accentuati, in altri meno con ampi altopiani circondati dal sistema collinare.

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dalle opere progettuali si può dividere in tre sistemi principali, ciascuno dei quali possiede diverse caratteristiche paesaggistiche che offrono differenti visibilità.

La prima tipologia di paesaggio è quella pianeggiante degli altopiani; in particolare si possono citare l'Altopiano di Abbasanta e quello di Campeda attraversati dalla SS 131 e caratterizzati da un prevalente uso agricolo e a pascolo del suolo, dove ogni fondo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane, da filari di alberi o da muretti a pietra viva che ne segnano il confine.

I terreni coltivati e le aree a pascolo sono di tanto in tanto interrotti da corsi d'acqua, dalle infrastrutture viarie secondarie e di campagna e da macchie di bosco più o meno ampie. Diffusamente presenti nella pianura sono le case sparse e le strutture adibite per l'attività agricola edificate prevalentemente lungo la viabilità; si evidenzia inoltre la presenza di zone industriali ubicate in prossimità delle strade principali, in particolare della SS 131.

La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo circostante, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dai filari di alberi presenti lungo le strade.

La seconda tipologia di paesaggio è quella collinare, appartenente ai principali sistemi presenti all'interno del contesto paesaggistico di riferimento, in particolare quello riconducibile alla Catena del Marghine e del Goceano e quello del Meilogu.

L'ambito collinare presenta una grande varietà dal punto di vista vegetazionale, in quanto si possono incontrare rilievi del tutto spogli e adibiti al pascolo o caratterizzati da un paesaggio olivato e agricolo di collina, di tanto in tanto interrotto dalle infrastrutture viarie e dai boschi più o meno ampi.

Nell'ambito delle forme morfologiche più particolari costituite dai rilievi a cuestas tipici del Meilogu, i versanti rocciosi sono sormontati da una fitta vegetazione arborea e, dove l'acclività del suolo lo permetta, la coltivazione degli ulivi prende posto alla macchia mediterranea.

In questo territorio morfologicamente movimentato, è possibile scorgere visuali più aperte verso il paesaggio circostante, solo risalendo le colline attraverso le strade; le visuali sono disturbate a ridosso delle masse arboree o dall'andamento stesso dei versanti, i quali in alcuni casi possono agevolare le visuali, o costituire un vero e proprio ostacolo percettivo in altri.

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 55.]

La terza tipologia di paesaggio è quella appartenente all'ambito urbano presente all'interno del territorio analizzato ed in particolare riconducibile ai principali nuclei più prossimi alla SS 131 che, ubicati in contesti morfologici differenti l'uno dall'altro, offrono una diversa percezione del paesaggio circostante.

Generalmente le città presenti nell'ambito territoriale analizzato presentano un nucleo urbano storico, ampliato nel corso degli anni mediante complessi residenziali e produttivi sorti intorno la parte più antica. All'interno di tale paesaggio le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante, che come accennato, varia in base alla ubicazione del nucleo urbano rispetto all'andamento morfologico del territorio.

Le città presenti all'interno dei principali altopiani, come Paulilatino, Abbasanta, Norbello e Borore, hanno uno sviluppo dell'edificato in un contesto pianeggiante, in cui solo i margini più esterni dell'abitato permettono delle viste verso il paesaggio agricolo e a pascolo circostante. Le viste sono generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive, quali gli edifici ed alberi isolati e le masse arboree.

I nuclei urbani, ubicati lungo le pendici dei rilievi collinari o posti ai piedi dei versanti ripidi terrazzati che discendono verso l'altopiano lievemente inclinato in direzione del mare, come Birori, Bonorva, Torralba, Bonnanaro e Muros, offrono delle viste più profonde fino a raggiungere con lo sguardo notevoli distanze; tali viste possono considerarsi parziali, in quanto solo la porzione di l'abitato rivolto verso il paesaggio posto a quote inferiori, può beneficiare di tali vedute.

Nell'ambito più esterno dei nuclei urbani ubicati sulla sommità delle colline, come Macomer, Cossoine, Giave, Siligo, Florinas e Codrongianes, vi si può scorgere generalmente una vista profonda e completa del paesaggio circostante, quando non sono i lineamenti morfologici dei rilievi limitrofi ad ostacolarne la visuale.

Nel territorio analizzato gli elementi che possono costituire delle barriere visive sono quindi rappresentate prevalentemente dalla morfologia stessa del territorio e dalle masse arboree che si sviluppano lungo i corsi d'acqua e le strade percorribili; questi ultimi però non costituiscono mai delle barriere vere e proprie, poiché sono sempre dotate di una certa trasparenza che è determinata dalla densità delle piante, dallo spessore della quinta arborea, dalla presenza o meno di fogliame (nel periodo invernale la loro azione schermante si riduce moltissimo).

In tutti i casi è sempre molto importante definire la posizione dell'osservatore rispetto al manufatto, per cui è possibile che una quinta vegetale o un rilievo morfologico siano in grado di nascondere l'opera alla vista dell'osservatore quando questi è vicino e di perdere completamente la sua funzione quando questi è posto ad una distanza maggiore.

Nei territori in esame, oltre alla presenza di detti elementi verticali in grado di ridurre o annullare la vista delle opere in progetto, sarà anche la distanza a determinare la percezione visuale.

Interazione opera-componente

Possibili impatti in fase di cantiere

L'intervento di progetto in esame consiste in una serie di opere di adeguamento e messa in sicurezza di un tratto della SS 131, che verrà modificato nella sua conformazione spaziale.

Ai fini dell'analisi sulla componente Paesaggio, sono stati considerati i seguenti interventi:

- svincoli di nuova realizzazione,
- svincoli esistenti da adeguare,
- viabilità esistente da adeguare,
- viabilità complanari e di servizio di nuova realizzazione.

Le principali problematiche di impatto temporaneo sul paesaggio sono legate essenzialmente ad impatti visivi ed alterazioni della morfologia e/o della qualità del territorio su cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

Per tutte le fasi di progetto, i potenziali impatti sono dovuti essenzialmente alla presenza delle aree di cantiere e delle macchine operatrici che determinano una temporanea intrusione di elementi estranei rispetto ai caratteri compositivi del paesaggio e sottrazione di ambiti di valore paesaggistico rilevante.

In sintesi le possibili interferenze che si possono verificare sono le seguenti:

Possibili interferenze	Quantificazione dell'impatto
Sottrazione di elementi del paesaggio	In riferimento alle modeste superfici impiegate nella fase di cantiere, gli effetti delle modificazioni possono essere ritenuti di lieve entità

Possibili interferenze	Quantificazione dell'impatto
Degrado di colture specializzate	
Alterazione della morfologia naturale	Le lavorazioni non produrranno eccessive modificazioni della morfologia del territorio
Interferenza visiva prodotta dall'ingombro fisico delle aree di lavorazione	I mezzi possono essere considerati temporanei detrattori paesaggistici ma dato il carattere temporaneo delle lavorazioni e considerata la modesta entità dell'intervento questo impatto può essere considerato di lieve entità
Disturbo alla percezione di elementi del paesaggio, a causa delle lavorazioni determinate dalle attività di cantiere	

Possibili impatti in fase di esercizio

La progettazione dell'intervento oggetto del presente studio è stata effettuata in maniera contestualizzata, non guidata esclusivamente da scelte tecniche o normative, ma anche dalle relazioni con il contesto paesaggistico alle quali la strada statale appartiene.

Nonostante tali presupposti, in fase di esercizio dell'opera, i fattori di impatto in grado di interferire con la componente Paesaggio sono rappresentati dalla alterazione delle condizioni percettive.

In sintesi le possibili interferenze che si possono verificare in fase di esercizio sono riconducibili nei seguenti termini:

- alterazione del paesaggio percettivo,
- alterazione delle condizioni percettive.

Rispetto alla prima tematica evidenziata, ovvero al rapporto tra opera e contesto paesaggistico, occorre ribadire che l'area oggetto di studio è ricompresa all'interno di un ampio ambito territoriale attraversato dalla SS 131 e caratterizzato da un paesaggio agricolo, con la presenza di vasti pascoli e alternati di tanto in tanto da ambiti più naturali costituiti dalla tipica vegetazione mediterranea.

Tale ambito, per quanto caratterizzato dalla presenza di aree ad elevata naturalità, risulta tuttavia segnato da diversi fattori antropici, riconducibili essenzialmente alla viabilità stradale stessa, alla linea ferroviaria e alla presenza di aree industriali e commerciali ubicate in prossimità della SS131.

Per quanto riguarda l'aspetto legato alla alterazione delle condizioni percettive, mediante lo studio delle azioni di progetto in relazione al paesaggio circostante è emerso che, la rete viaria corrispondente con la SS 131, oggetto di adeguamento e messa in sicurezza, risulta essere l'ambito prioritario di percezione visiva.

Questa, seppur con alti livelli di frequentazione, costituisce luogo di frequentazione prevalentemente dinamica, il che, per sua natura, limita a priori l'intensità di impatto visiva che le opere in progetto possono generare.

Sulla scorta di quanto fin ora evidenziato, nonché di quelli che sono i caratteri del contesto paesaggistico analizzato, e delle caratteristiche delle opere in progetto, si riscontra che queste risultino visibili solo dalla SS 131 e, essendo questa un ambito di frequentazione dinamica, determinano quindi un valore di incidenza pressoché basso.

Inoltre, tenendo in considerazione la natura delle opere in progetto, finalizzate all'adeguamento e alla messa in sicurezza di un'infrastruttura esistente, è possibile ritenere che queste non apporteranno rilevanti modifiche allo stato percettivo del paesaggio.

Inoltre, in riferimento alla tutela delle componenti paesaggistiche presenti all'interno dell'ambito paesaggistico, si risolve il duplice ruolo rivestito dalle opere previste, ossia quello legato al perseguimento degli obiettivi propri dell'intervento, riconducibili al miglioramento della viabilità locale, sia quello di diventare una potenziale cerniera tra le parti del contesto paesaggistico, mediante la sua riqualificazione.

Nella direzione dello sviluppo di tale ultima valenza sono stati diretti gli interventi di inserimento paesaggistico, approfonditi nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale al quale di rimanda, la cui motivazione per l'appunto non risiede nell'avvertita necessità di mitigare un impatto determinato dagli interventi in progetto, quanto invece dalla volontà di coglierli come occasione per operare un'azione di recupero dei valori paesaggistici ancora presenti.

Simulazione di inserimento paesaggistico

Ai fini del presente studio, tenendo in considerazione tutti gli elementi di natura prescrittiva e non che costituiscono il paesaggio da assumersi a supporto per il corretto inserimento delle opere, il presente paragrafo è finalizzato ad illustrare le scelte progettuali del Proponente in rapporto agli elementi del paesaggio con cui interagiscono le opere e descrivere gli effetti su di essi facendo ricorso principalmente alla simulazione dell'inserimento dell'opera sul Paesaggio tramite la composizione di fotosimulazioni (cfr. "Fotosimulazioni").

Sono state realizzate alcune simulazioni in 3D delle opere ed inserite in immagini fotografiche riprese da punti di percezione visiva strutturanti ubicati lungo la SS131; questa ultima può considerarsi l'unico elemento ad alta frequentazione presente nei pressi delle aree di intervento.

In queste aree le opere sono ben visibili, ma non tale da poter incidere significativamente sulla percezione del paesaggio, tenuto conto che la via di comunicazione citata, essendo un luogo di frequentazione dinamica e ad alto scorrimento, per sua natura, ne limita a priori l'intensità di impatto visivo.

Per la simulazione è stato riportato lo stato ante operam e lo stato post operam con le opere di mitigazione, oltre allo stralcio planimetrico con l'individuazione del punto di ripresa fotografica e del cono visuale.

4.8. SALUTE PUBBLICA

Per il presente progetto sono state altresì valutate le interferenze indotte dall'esercizio dell'opera in progetto nei confronti alla salute umana in modo da verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette dell'opera e del suo esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Sulla base di queste considerazioni ed analizzando le potenziali fonti di disturbo alla salute umana, prodotte dall'intervento in progetto, si è reputato opportuno analizzare i seguenti aspetti:

- inquinamento atmosferico
- inquinamento acustico

Nel caso in esame infatti i principali fattori di rischio per la salute pubblica sono da attribuire alle diverse forme di inquinamento che possono essere generate dalle attività di realizzazione e dall'esercizio dell'opera, in particolare: l'inquinamento atmosferico ed il fonoinquinamento.

I risultati delle simulazioni condotte relativamente alle componenti rumore ed atmosfera, il cui inquinamento è la principale causa di danni per la salute pubblica, ed altresì la localizzazione e l'esiguo numero di ricettori prossimi alla SS131, permettono di concludere che il progetto in esame non sarà causa di alterazioni tali da essere fonte di problemi alla salute pubblica.

Inoltre l'eliminazione di intersezioni a raso e la loro sostituzione con intersezioni a livelli sfalsati e la regolarizzazione degli accessi e della viabilità secondaria oltre a determinare un flusso più regolare ed omogeneo dei veicoli lungo l'asse stradale principale, con i conseguenti benefici ambientali, si tradurrà anche in un decremento importante del valore degli indicatori di incidentalità.

L'aspetto dell'incidentalità è stato anche scientificamente trattato nel già citato Studio effettuato dall'Università degli Studi di Cagliari, attestando l'effetto sulla sicurezza e sulla salute dei necessari ammodernamenti dell'opera (titolo: "Consulenza per l'individuazione dei tratti critici del tronco omogeneo della Strada Statale 131 "Carlo Felice" dal km 145+800 al km 209+482, con particolare riferimento agli svincoli, al fine della predisposizione a cura dell'ANAS S.p.A. del completamento delle progettazioni necessarie all'appalto dei lavori dei tratti prioritari indicati.", Settembre 2007).

Sulla base di quanto affermato nello Studio, le intersezioni esistenti sul tratto della S.S. n° 131 si presentano in condizioni tali da permettere un loro mantenimento ma con alcuni interventi migliorativi localizzati. Vi sono alcuni punti nodali prioritario per i quali è necessario e urgente un intervento di adeguamento funzionale e strutturale, in quanto addirittura non assicurano più condizioni minime di sicurezza soprattutto per la presenza di punti di conflitto legati alle manovre di svolta a sinistra. Si può allora concludere che tutte le intersezioni e gli attraversamenti esistenti o in progetto possono essere suddivisi in quattro classi principali in funzione della tipologia di intervento che è stata proposta, ed esattamente: 1) nessun intervento; 2) interventi localizzati sui margini stradali e sul segnalamento; 3) interventi di miglioramento dello schema esistente; 4) riprogettazione in sede dell'intersezione o dell'attraversamento. Sulla base di queste quattro tipologie si possono allora classificare tutti i punti nodali, così come descritti nello Studio e di cui ANAS ha tenuto conto nel progetto.

È stato preliminarmente svolto uno studio sull'incidentalità della S.S. n°131 dal km 144,00 al km 229,00 che potesse dare una misura del grado di pericolosità della stessa, e portasse a un'individuazione dei tratti critici in base all'incidentalità sulla base di dati ISTAT e ACL.

Sono stati inizialmente messi a confronto i dati di incidentalità relativi alle strade statali nazionali, regionali, alla S.S. n°131 per tutto il suo percorso e la S.S. n°131 dal km 144,00 al km 229,00. Come è possibile evincere dai grafici, il rapporto di mortalità della S.S. n°131 risultava superiore a quello nazionale; inoltre, il rapporto di mortalità del tratto in esame risultava superiore a quello relativo all'intero tracciato della Carlo Felice. Altro indicatore calcolato è il numero di incidenti a chilometro. Anche in questo caso sono stati eseguiti i confronti tra i dati nazionali, regionali, per la tratta in esame e per l'intera S.S. n°131. In questo caso risulta evidente come il tratto stradale in esame possa considerarsi critico; infatti il numero di incidenti a chilometro risulta superiore a quello regionale, nazionale, ma anche a quello della stessa S.S. n°131.

È stato infine necessario un ulteriore approfondimento per arrivare a definire le tratte chilometriche, all'interno della S.S. n°131 (in particolare dal km 144,00 al km 229,00) che presentano maggiori criticità.

La Relazione di cui sopra è stata commissionata dalla Regione Sardegna al fine di effettuare le necessarie valutazioni sulla realizzazione dell'annodamento della S.S. 131.

4.9. RELAZIONE DI INCIDENZA

Il Proponente ANAS ha presentato sulla Relazione di Incidenza alcune successive precisazioni al SIA, esplicitate anche verbalmente in sede di presentazione. Il Proponente fornisce i formulari standard relativi alla ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e al SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda" e riporta la descrizione delle principali caratteristiche di ciascun habitat in essi presente.

Sito del nuovo svincolo di Mulargia-Macomer al Km 148 della SS131

L'intervento in esame ricade in habitat di tipo 6310 (pascoli arborati) e 6220* (steppe), molto estesi oltre l'area di intervento, in grado di conservare sostanzialmente inalterata la propria struttura anche in uno scenario post-operam.

In giornate piovose sono rinvenibili occasionali ristagni d'acqua, associabili agli habitat 3130 e 3170* (acque stagnanti) rappresentativi di peculiarità ecologiche tipiche delle aree protette oggetto di valutazione sia dal punto di vista faunistico (Discoglossò sardo) che floristico.

Sito della nuova complanare alla SS131 (corsia nord) dallo svincolo di "Campeda" al km 152 allo svincolo di "Badde Selighes" al km 155

L'intervento in esame ricade in habitat di tipo 6310 e 6220*, molto estesi oltre l'area di intervento, habitat di riproduzione della Gallina prataiola. In giornate piovose sono rinvenibili occasionali ristagni d'acqua, associabili agli habitat 3130 e 3170* (acque stagnanti) rappresentativi di peculiarità ecologiche tipiche delle aree protette oggetto di valutazione sia dal punto di vista faunistico (Discoglossò sardo) che floristico.

Sito della nuova complanare alla SS131 (corsia sud) dal km 152 al km 153

L'intervento in esame ricade in habitat di tipo 6310 e 6220*, molto estesi oltre l'area di intervento, habitat di riproduzione della Gallina prataiola. In giornate piovose sono rinvenibili occasionali ristagni d'acqua, associabili agli habitat 3130 e 3170* (acque stagnanti) rappresentativi di peculiarità ecologiche tipiche delle aree protette oggetto di valutazione sia dal punto di vista faunistico (Discoglossò sardo) che floristico.

Area di deposito definitivo in adiacenza alla corsia sud della SS131 al km 154

Il pregio naturalistico riscontrabile nell'area è molto basso, è presente un pascolo con presenze arbustive rade sviluppatasi tra le rovine delle vecchie strutture a servizio della precedente attività di cava.

Sito della nuova complanare alla SS131 (corsia nord) dal km 156 al km 157

Car
15
59
Dm

L'intervento in esame ricade in habitat di tipo 6310 e 6220* molto estesi oltre l'area di intervento, habitat di riproduzione della Gallina prataiola. In giornate piovose sono rinvenibili occasionali ristagni d'acqua, associabili agli habitat 3130 e 3170* (acque stagnanti) rappresentativi di peculiarità ecologiche tipiche delle aree protette oggetto di valutazione sia dal punto di vista faunistico (Discoglossò sardo) che floristico.

Sito interessato dall'adeguamento dello svincolo di Bonorva sud al Km 158 della SS131

L'intervento in esame ricade in habitat di tipo 6310 e 6220* molto estesi oltre l'area di intervento, habitat di riproduzione della Gallina prataiola. In giornate piovose sono rinvenibili occasionali ristagni d'acqua, associabili agli habitat 3130 e 3170* (acque stagnanti) rappresentativi di peculiarità ecologiche tipiche delle aree protette oggetto di valutazione sia dal punto di vista faunistico (Discoglossò sardo) che floristico.

Sito interessato dalla riqualificazione della SP125 complanare alla SS131 (corsia nord) dallo svincolo di Bonorva Sud allo svincolo di Bonorva Nord

L'ecosistema rilevabile in situ non è propriamente riconducibile agli ecosistemi caratterizzanti le aree protette su cui si sta valutando l'incidenza, risultando di fatto molto prossimo ad habitat periurbani a bassa qualità naturalistica, fatta eccezione per i micrositi umidi individuabili presso gli impluvi.

Sintesi degli impatti

Gli habitat interferiti dagli interventi in progetto risultano di tipo 6310 (prati arborati) e 6220* (praterie steppiche), 3130 e 3170* (rappresentativi di acque stagnanti).

Le specie floristiche a priorità di conservazione segnalate nei formulari standard non sono state avvistate probabilmente non solo a causa del periodo di osservazione non favorevole, ma anche per la presenza di pascoli diffusi. Non si può pertanto escludere la loro potenziale presenza nelle aree di intervento.

Tra le specie faunistiche a priorità di conservazione, la Gallina prataiola risulta esposta a minima sottrazione di habitat potenziale in ogni area di intervento. Il Discoglossò sardo risulta esposto a minima sottrazione di habitat potenziale presso le zone umide di ristagno occasionale, sia presso lo svincolo di Bonorva Nord, sia lungo le complanari tra Campedale Badde Seligbes. Il Torco bottaccio risulta esposto a minima sottrazione di habitat potenziale presso lo svincolo di Bonorva Nord.

Misure di mitigazione

Per il mantenimento di porzioni di habitat 3130 e 3170* (acque dolci ristagnanti) presso gli interventi dal km 148 al km 158 è stato ritenuto opportuno non alterare, a margine dei futuri corpi stradali, l'attuale modalità di drenaggio degli afflussi meteorici.

Per il mantenimento di porzioni di habitat 6220* (praterie steppiche) presso gli interventi dal km 148 al km 158 si prevede l'inerbimento del piano campagna con specie guida dell'habitat 6220*.

Per il mantenimento di individui di *Quercus suber* (sughera) presso la complanare alla corsia nord in progetto tra il km 152 ed il km 155 si prevedono piantumazioni compensative di esemplari di sughereta nelle future aree seminaturali del nuovo corpo stradale in progetto.

Per il mantenimento di individui di ulivo presso lo svincolo di Bonorva Nord al km 162 si prevede la messa a dimora di piante di ulivo (*Olea europaea*).

Nella citata nota esplicativa prot. CDG-0104574-P in data 09/09/2015, il Proponente, relativamente alla documentazione inviata ai fini della valutazione di incidenza di cui all'art. 5 del D.P.R. 357/97 ricompresa all'interno della procedura di VIA, in riferimento agli habitat di interesse comunitario segnalati nei formulari dei due Siti della Rete Natura 2000 (ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda") interessati dal progetto di "Messa in sicurezza della SS131 fra il km 108+300 e il km 209+500", riporta una quantificazione delle superfici interessate.

Nell'ulteriore nota esplicativa prot. CDG-0109006-P in data 21/09/2015 inviata da ANAS SpA, vengono forniti ulteriori elementi di approfondimento con riferimento ai seguenti aspetti:

- specificazione sulle connessioni ecologiche, sulle caratteristiche biologiche, sugli habitat e sugli ecosistemi dell'area di intervento;

- quantificazione degli habitat interferiti, in relazione all'acquisizione della carta degli habitat allegata al Piano di Gestione della ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e dal SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda", non disponibile alla data di redazione della medesima relazione per la valutazione di incidenza acclusa al SIA;
- definizione delle misure di mitigazione/compensazione.

Le opere in progetto sono state sovrapposte alle carte di distribuzione degli habitat allegati al Piano di Gestione della ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" ed al Piano di Gestione del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda".

Per entrambi i piani di gestione è attualmente in corso la procedura di Valutazione Ambientale Strategica di competenza del Servizio SAVI della Regione Sardegna. I documenti afferenti ai piani sono consultabili sul sito della Regione Sardegna - SARDEGNA AMBIENTE - SISTEMA AMBIENTALE DELLA SARDEGNA, nella sezione Valutazioni ambientali.

Per completezza di informazione, ANAS evidenzia che dal confronto fra le carte di distribuzione degli habitat contenute nei rispettivi Piani di Gestione sono state riscontrate differenze cartografiche nella rappresentazione degli habitat. In particolare, nella carta di distribuzione allegata al PdG della ZPS sono cartografate aree aggiuntive rispetto a quella allegata al PdG del SIC. Nell'addendum, a margine di sicurezza, ha incluso nella quantificazione gli habitat effettivamente cartografati da ciascun Piano di Gestione, trattando separatamente il SIC dalla ZPS.

Inoltre sottolinea che dal raffronto fra la Carta degli habitat allegata alla "Relazione per la valutazione di incidenza" attualmente agli atti e quelle allegata ai PdG sopra citati, si evidenziano differenze non sostanziali, in quanto la carta originaria è stata redatta sulla base dell'uso del suolo, di foto-interpretazioni e ricognizioni in campo.

Ad ogni buon conto, nella nota esplicativa, per la quantificazione degli habitat prioritari interferiti ANAS ha ritenuto opportuno basarsi sulla documentazione ufficiale attualmente disponibile.

AREA DI SEDIME STRADALE

Per quanto riguarda il SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" risultano habitat prioritari interferiti dalle aree di sedime stradale, pur in misura percentualmente non rilevante.

Per quanto riguarda invece la ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", gli habitat di specie interferiti da nuovo sedime stradale sono i seguenti (per la codifica degli habitat è stato utilizzato l'Allegato 2 delle Linee Guida per la redazione dei Piani di Gestione dei SIC e ZPS):

COD. HABITAT	DESCRIZIONE HABITAT	AREE INTERFERITE DA NUOVO SEDIME STRADALE [Ha]
H41	6220* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodieta	6,62
H55	9330 Foreste di Quercus suber	0,52
HAP84	6220*, 5330	0,73
H37	5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	0,52
HAP123	9340, 5330	0,25
H43	6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	0,04
HAP126	9340, 6220*	0,06
H56	9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	0,26

Prospetto riepilogativo con la quantificazione degli habitat interferiti dal progetto.

Con riferimento all'habitat di specie prioritario 6220*, la quantificazione delle aree interferite dal nuovo sedime stradale è stata massimizzata, ipotizzando che gli habitat HAP84 ed HAP126 lo contengano in tutta la loro estensione.

CODIFICA HABITAT	DESCRIZIONE HABITAT	AREE DI SEDIME IN PROGETTO IN HABITAT PRIORITARIO
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	Circa 7,50 Ha

Prospetto riepilogativo con la quantificazione aree di sedime stradale in progetto ricadenti in habitat prioritario.

Si riporta di seguito la superficie ricavata dai formulari standard, interessata dall'habitat prioritario 6220*:

Habitat	Superficie dell'habitat presente nella ZPS (ha)	Superficie dell'habitat interferita (ha)	Superficie interferita rispetto al totale %
6220*	7841,6	7,5	0,10

La sottrazione di habitat, pari a 7,5 ha, corrisponde a circa lo 0,10 % rispetto al totale.

AREA DI DEPOSITO - CANTIERE

Per quanto riguarda le aree di deposito/cantiere, anche in questo caso risultano habitat prioritari interferiti per quanto riguarda il SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda".

Per quanto riguarda invece la ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", gli habitat di specie interferiti in fase di cantiere sono i seguenti:

CODIFICA HABITAT	DESCRIZIONE HABITAT	AREE DI DEPOSITO/CANTIERE IN PROGETTO [Ha]
H41	6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	3,11
H55	9330 Foreste di Quercus suber	0
HAP84	6220*, 5330	0
H37	5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	0
HAP123	9340, 5330	0
H43	6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	0
HAP126	9340, 6220*	0
H56	9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	0

Prospetto riepilogativo con la quantificazione aree cantiere/deposito in progetto ricadenti in habitat prioritario.

Sulle aree temporaneamente occupate, durante la fase di cantierizzazione delle opere, che comportano l'interferenza con l'habitat 6220* (area di cantiere al km 158 in corrispondenza dello svincolo di Bonorva sud, del cantiere sulla SP 125 e dell'area di deposito definitivo del materiale ubicata lungo la SS131 costituita da una ex cava lato carr. Sud, al km 154), oltre alle accortezze già citate da adottarsi in fase di cantiere, ANAS prevede, al termine dei lavori, di ripristinare l'habitat così da eliminare i fattori di disturbo a lungo termine delle specie rare e/o minacciate e salvaguardare la biodiversità.

NOTA SUGLI HABITAT 3130 e 3170*

Come si evince dalle precedenti tabelle e come desumibile dagli Allegati 1 e 2 alla nota esplicativa di ANAS (che rappresentano, nello specifico, gli stralci delle carte di distribuzione degli habitat allegati ai Piani di Gestione sopra menzionati), risultano interferenze tra le opere in progetto e gli habitat 3130 e 3170*.

Inoltre, nell'ambito del progetto di monitoraggio degli habitat nelle aree di Rete Natura 2000 condotto dalla regione Sardegna, sono emerse evidenze tali da indurre l'avanzamento di una proposta di aggiornamento del Formulario Standard della ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (inclusiva del SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda") che, formalizzata nel Piano di Gestione della stessa ZPS (Marzo 2015), suggerisce di eliminare la presenza dell'habitat 3130.

Nello specifico quanto all'incidenza degli interventi in progetto sulla ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" ANAS evidenzia:

- ✓ **perdita di aree o habitat:** impatto medio/basso relativo alla componente flora vegetazione e habitat di specie NAT 2000, risultando evidente la bassa percentuale di tale perdita, in relazione alla notevole estensione degli habitat di specie interessati oltre le aree di intervento proposte. In particolare, la sottrazione di habitat prioritario 6220*, come meglio descritto nel § 4.2 Componente flora vegetazione e habitat della nota ANAS, è pari soltanto allo 0,10 % rispetto al totale.
- ✓ L'habitat di specie sarà opportunamente salvaguardato in tutte le fasi di realizzazione dell'opera e saranno prese specifiche azioni di compensazione e mitigazione (cfr seguito).
- ✓ **perturbazione:** non si può negare il carattere permanente delle eventuali opere da realizzare, che comunque si innestano in un contesto di viabilità preesistente, così come è innegabile il carattere reversibile a medio termine dei cantieri per la realizzazione dei lavori.
- ✓ **Frammentazione:** il fatto che gli interventi in progetto sono previsti in aderenza a tracciati stradali già esistenti, consente di affermare che il grado di frammentazione di habitat di specie ed ecosistemi non sia da considerarsi rilevante, mantenendosi la sostanziale conservazione dell'assetto ambientale attuale.

Considerata la perdita di habitat prioritario 6220*, quantificabile in circa lo 0,10% rispetto al totale, ANAS procederà con misure di compensazione che riguarderanno il recupero/ripristino dell'habitat prioritario interferito.

Nello specifico l'incidenza degli interventi in progetto sul SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda evidenzia:

- ✓ **perdita di aree o habitat:** è prevista la sottrazione di Habitat Prioritari e non Prioritari. Permanendo un margine di incertezza sull'attribuzione tipologica di alcune aree, ANAS ha ritenuto opportuno procedere in senso cautelativo con la definizione di appropriate misure di mitigazione, come previsto anche per l'area della ZPS.
- ✓ **perturbazione:** non sono previsti effetti significativi.
- ✓ **frammentazione:** non è prevista la frammentazione di habitat ed ecosistemi.

Sulla base dell'analisi condotta e in virtù delle caratteristiche degli interventi in progetto, delle condizioni orografiche e ambientali dei luoghi dove insisteranno tali interventi, è possibile affermare che sussistono incidenze sul SIC ITB021101 - "Altopiano di Campeda, derivanti direttamente o indirettamente dalla realizzazione del progetto.

Sulla scorta delle informazioni sopra riportate, la valutazione degli effetti degli interventi in progetto sulla conservazione di habitat, specie vegetali e specie faunistiche nell'area della ZPS ITB023050 - "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", e nell'area del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" può essere sintetizzata per punti a premessa della definizione delle azioni di mitigazione e compensazione.

In particolare saranno oggetto di misure di mitigazione proposte:

- ✓ Gli habitat di tipo 6310 (prati arborati) e 6220* (praterie steppiche), molto vasti all'interno del SIC e della ZPS oggetto di valutazione, molto estesi ben oltre le aree di intervento, attualmente in eccellente stato di conservazione.
- ✓ Gli habitat 3130 e 3170* anche se nell'area di studio risultano di difficile inquadramento botanico e ancora più difficile restituzione cartografica.
- ✓ Le specie vegetali a priorità di conservazione segnalate nei formulari standard relativi alle aree Natura 2000 oggetto di valutazione non sono state rilevate.
- ✓ Le specie vegetali a priorità di conservazione segnalate nei formulari standard relativi alle aree

63

Natura 2000 oggetto di valutazione non consentono comunque di escludere la loro potenziale presenza nelle aree di intervento, che pertanto sarà opportuno assoggettare ad appropriato piano di monitoraggio con eventuali conseguenti azioni di mitigazione che, in caso di necessità, risulterebbero di agevole attuazione, data la minima sottrazione di risorsa associabile agli interventi in progetto, di fatto sempre aderenti a sedi stradali esistenti e con limitate impronte di sedime fuori sede.

- ✓ Le specie faunistiche a priorità di conservazione segnalate nei formulari standard relativi alle aree Natura 2000 oggetto di valutazione non consentono di escludere sottrazioni di habitat potenziali e pertanto inducono, al pari delle specie vegetali a priorità di conservazione, a ritenere opportuno un piano di monitoraggio con eventuali conseguenti azioni di mitigazione.
- ✓ Tra le specie faunistiche a priorità di conservazione, la Gallina prataiola risulta esposta a minima sottrazione di habitat potenziale in ogni area di intervento.

In particolare, alla luce della valutazione degli impatti sulla componente naturalistica da parte degli interventi in progetto dal km 148 al km 162 della SS131, è risultato opportuno prevedere interventi di mitigazione su:

- ✓ porzioni di habitat di tipo 6220* (praterie steppiche) presso i citati interventi in progetto dal km 148 al km 158;
- ✓ individui di *Quercus suber* (sughereta) presso la complanare della corsia nord della SS131 dal km 152 al km 155;
- ✓ individui di ulivo presso lo svincolo di Bonorva Nord.

Mantenimento di porzioni di habitat 6220* (praterie steppiche) presso gli interventi dal km 148 al km 158

In corrispondenza dei siti interessati dagli interventi in progetto dal km 148 al km 158 della SS131, si rileva per tutto l'anno la presenza di praterie steppiche (intervalate a pascoli arborati) che costituiscono habitat potenziale, in particolare, per la Gallina prataiola.

Per mitigare la sottrazione di habitat imputabile all'ingombro di sedime dei nuovi tracciati stradali, si ritiene opportuno provvedere, in corrispondenza degli spazi seminaturali che nel potenziale assetto post-operam sono prevedibili a margine dei futuri corpi stradali, all'inerbimento del piano campagna con specie guida dell'habitat 6220*. Come evidenziato nell'elaborato grafico allegato alla presente e dedicato agli interventi di miglioramento ambientale, la semina di specie erbacee autoctone riguarderà fasce di 15 metri contermini ai nuovi corpi stradali.

Ripristino e mantenimento di comunità di *Quercus suber* (sughera) presso la complanare alla corsia nord in progetto tra il km 152 ed il km 155

Il tracciato della complanare in parola, in alcuni punti, consente di prevedere interferenza diretta con formazioni boschive residuali dominate da sughere in associazione con roverella. Tale associazione costituisce un tipico risultato della storica espansione dei pascoli a discapito delle querce e sempreverdi, la cui dinamica ha appunto determinato l'habitat 6310 dei pascoli arborati con presenza isolata, o in concentrate formazioni boschive di roverella e sughera, con quest'ultima segnalata come specie importante ai fini conservazionistici.

Per il mantenimento della dovuta popolazione di sughere a vantaggio della funzionalità eco-sistemica dell'habitat 6310, si provvederà a piantumazioni compensative di esemplari di sughereta nelle future aree seminaturali del nuovo corpo stradale in progetto, in ragione di un numero di piante proporzionale (3 volte tanto) alla sottrazione dovuta al progetto stesso (**30 unità abbattute e successiva piantumazione di 90 unità**).

Nello specifico, nell'ambito delle fasce operative adiacenti al nuovo corpo stradale in parola, si prevede la piantumazione di 90 esemplari di *Quercus suber*, così distribuite:

- ✓ un settore di 4000 mq destinato alla piantumazione di 40 sughere a filare con interasse di 10 m;
- ✓ un settore di 4900 mq destinato alla piantumazione di 50 sughere a filare con interasse di 10 m

Fatte salve le azioni di mitigazione già indicate, di seguito si riportano in forma tabellare ulteriori azioni di mitigazioni e compensazioni proposte coerentemente con le indicazioni gestionali offerte dal piano di gestione del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda".

INDICAZIONE GESTIONALE	DESCRIZIONE	MITIGAZIONE O COMPENSAZIONE
<p>Garantire i naturali flussi idrici dell'acqua</p>	<p>Gli interventi in progetto potranno prevedere il recapito dei deflussi, drenati dal nastro stradale, immediatamente a margine del tratto di interesse, senza opere di collettamento in grado altrimenti di allontanare gli stessi deflussi verso corpi idrici superficiali, in realtà attualmente non raggiunti dalle acque meteoriche che in effetti, raggiunto il terreno, oggi permangono incontrando lenti processi di infiltrazione ed evaporazione.</p>	<p>MITIGAZIONE</p>
<p>Mantenere la qualità delle acque su livelli elevati</p>	<p>Gli interventi in progetto potranno prevedere pozzetti di chiarificazione in corrispondenza dei punti di recapito verso gli spazi seminaturali a bordo strada, con separazione degli eventuali supernatanti oleosi e trattenimento del loro eventuale sfioro da parte di volumi di sabbia opportunamente predisposti nell'intorno dei medesimi pozzetti, poco invasivi data la frequenza spaziale degli scarichi e le modeste dimensioni delle superfici scolanti.</p>	<p>MITIGAZIONE</p>
<p>Regolamentare l'attività di pascolamento</p>	<p>L'asservimento delle fasce contermini ai nuovi corpi stradali in progetto inibirà l'attività di pascolo che di fatto oggi impedisce, in corrispondenza degli spazi caratterizzati da acque stagnanti, il potenziale sviluppo di essenze floristiche di interesse comunitario.</p>	<p>MITIGAZIONE</p>
<p>Inserimento nel PMA di una sezione dedicata al monitoraggio degli habitat N2K ed in particolare 3130 e 3170* Conservazione delle specie legate a questo habitat (Discoglossus sardo) (<i>Discoglossus sardus</i>)</p>	<p>Cartografia a piccola scala della reale distribuzione degli habitat 3130 e 3170* nell'area direttamente e indirettamente interessata dall'opera. Individuazione di punti e plot di monitoraggio con sufficiente rappresentatività. Monitoraggio della struttura e composizione degli habitat dovute a processi naturali ed antropici, collegabili e no agli interventi.</p>	<p>MITIGAZIONE</p>

INDICAZIONE GESTIONALE	DESCRIZIONE	MITIGAZIONE O COMPENSAZIONE
Piantumazioni compensative di esemplari di sughereta nelle future aree seminaturali del nuovo corpo stradale in progetto, in ragione di un numero di piante proporzionale alla sottrazione dovuta al progetto stesso.	Nello specifico, nell'ambito delle fasce operative adiacenti al nuovo corpo stradale in parola, si prevedono: <ul style="list-style-type: none"> ✓ un settore di 4000 mq destinato alla piantumazione di 40 sughere a filare con interasse di 10 m; ✓ un settore di 4900 mq destinato alla piantumazione di 50 sughere a filare con interasse di 10 m 	COMPENSAZIONE
Recupero e conservazione di habitat prioritari legati alle praterie aride ed in particolare quello contraddistinto dal codice 6220*: "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" e la conservazione delle specie associate con questi habitat, in particolare la Gallina prataiola (<i>Tetrax tetrax</i>).	Ripristino di 8,7 ha di habitat prioritario attraverso l'abbandono delle pratiche agricole a seminativo e una successiva ricolonizzazione delle specie caratteristiche dell'habitat prioritario e, in alcune aree, di specie tipiche della gariga.	COMPENSAZIONE

L'individuazione e la proposizione delle Misure di Compensazione ai sensi dell'art. 6 della direttiva Habitat deve essere prevista specificatamente nell'ottica di conservazione dei siti prioritari, nel caso in cui, dagli esiti della valutazione, vi sia una probabile incidenza negativa. In questo caso, siamo in presenza, dal punto di vista quantitativo, di una non significativa sottrazione di habitat prioritari rispetto all'estensione totale del SIC e della ZPS interessate, non inficiando pertanto lo stato di conservazione del sito nella sua interezza, mentre da un punto di vista qualitativo è innegabile vi sia una sottrazione, ancorchè percentualmente minima di habitat che, attraverso le misure di compensazione, dovrà essere ripristinata ed è suscettibile di essere integralmente compensata.

A conclusione della nota di ANAS, nel progetto di compensazione si individua come obiettivo principale il recupero e la conservazione di habitat prioritari legati alle praterie aride ed in particolare quello contraddistinto dal codice 6220*: "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea". Il suddetto habitat ha una distribuzione tipicamente Mediterranea con un'area importante in Spagna, Italia, Francia, Grecia, Portogallo, Cipro e Malta; in Italia l'habitat ha ampia diffusione, specificatamente in Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

Un ulteriore obiettivo dell'intervento di compensazione è la conservazione delle specie associate con questi habitat, in particolare la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*).

Sulle aree temporaneamente occupate, durante la fase di cantierizzazione delle opere, che comportano l'interferenza con l'habitat 6220* (area di cantiere al km 158 in corrispondenza dello svincolo di Bonorva sud, del cantiere sulla SP 125 e dell'area di deposito definitivo del materiale ubicata lungo la SS131 costituita da una ex cava, lato carr. Sud, al km 154) si prevede, al termine dei lavori, di ripristinare l'habitat così da ridurre i fattori di disturbo delle specie rare e/o minacciate e salvaguardare la biodiversità.

A compensazione delle aree con sottrazione definitiva dell'habitat prioritario (nuovi tratti di sedime stradale), la cui superficie complessiva, stimata per eccesso come esplicitato nei capitoli precedenti, ammonta a 7,5 ha, si prevede di intervenire con interventi tesi alla ricostituzione dell'habitat medesimo; si prevede di intervenire in aree attualmente agricole di proprietà privata nel Comune di Bortigali, in prossimità dei km 154-155 della SS131, e nel Comune di Macomer, in prossimità dello svincolo al km 152, per un'estensione pari a circa 8,7 ha. Le aree nei pressi dei km 154-155 sono ubicate in adiacenza a zone caratterizzate dall'habitat 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici", dall'habitat 9330 "Foreste di Quercus suber" e

dall'habitat prioritario 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" che circonda anche le aree adiacenti e che si intende ripristinare.

L'azione di rinaturalizzazione prevede il ripristino di 8,7 ha di habitat prioritario attraverso l'abbandono delle pratiche agricole a seminativo e una successiva ricolonizzazione delle specie caratteristiche dell'habitat prioritario e, in alcune aree, di specie tipiche della gariga.

Gli interventi previsti dal progetto costituiranno l'avvio delle dinamiche naturali verso l'evoluzione all'habitat prioritario.

L'abbandono delle pratiche agricole ha come conseguenza naturale l'evolversi verso questo tipo di habitat, in questo contesto, quindi le azioni previste dal progetto non faranno altro che accelerare e facilitare tale evoluzione.

Il ripristino dei popolamenti erbacei sarà eseguito con la semina previa preparazione del letto di semina per permettere un miglior inserimento del seme nel suolo. Il seme sarà raccolto in loco tramite il tubo aspiratore; successivamente il materiale raccolto sarà vagliato per selezionare i semi dagli scarti.

Come zona di origine (Dir.2010/60/CE) saranno individuate aree ricadenti nella Rete Natura 2000 adiacente all'area di intervento.

4.10. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Obiettivi del monitoraggio indicati sono:

- 1) osservare l'evoluzione del contesto ambientale di riferimento, anche al fine di individuare effetti ambientali imprevisti non direttamente riconducibili alla realizzazione degli interventi;
- 2) verificare l'adozione delle misure di mitigazione previste nella realizzazione dei singoli interventi;
- 3) consentire di definire ed adottare le opportune misure correttive che si rendono eventualmente necessarie in caso di effetti ambientali negativi significativi.

Il Proponente ha ritenuto sufficiente concentrare il monitoraggio su flora e comunità ornitiche al fine di desumere informazioni utili alla verifica di:

- sottrazione di vegetazione naturale, in particolare elementi di pregio naturalistico;
- alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera;
- interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- sottrazione o alterazione di habitat faunistici.

Le aree in cui saranno effettuati i monitoraggi corrisponderanno alle zone soggette ad impatto per le fasi ante-in corso- post operam. In particolare:

- ante operam: due campagne di rilievo nei sei mesi precedenti l'avvio dei lavori, per un totale di 14 misurazioni;
- corso d'opera: due campagne di rilievo durante l'esecuzione dei lavori, per un totale di 14 misurazioni;
- post operam: due campagne di rilievo da realizzare entro 6 mesi successivi alla chiusura dei lavori, per un totale di 14 misurazioni.

4.11. SINTESI SUGLI ASPETTI ARCHEOLOGICI

Premessa

Il documento di valutazione archeologica preventiva è parte integrante del Progetto "Adeguamento e messa in sicurezza dal km 108+300 al km 209+500 della SS 131 - Risoluzione di nodi critici - 1° e 2° Stralcio". Il documento scaturisce dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio D. Lgs 42/2004 ss.mm., dal D.Lgs. n.163/2006 ss. mm. Codice dei Contratti Pubblici relativi a lavori servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE; e dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna D.P.R. n. 82/2006.

La complessa serie di lavori previsti si snoda lungo l'asta della SS 131, che collega la città di Cagliari, a sud, con la città di Porto Torres, a nord, in entrambi i sensi di marcia, con interventi *ex novo* e di adeguamento di opere esistenti, con una concentrazione delle azioni in corrispondenza degli svincoli, ma anche lungo i tratti stradali di collegamento tra gli svincoli. Il progetto prevede diverse tipologie di intervento descritte nel capitolo 2 seguente. Il Progetto ha come luogo di esecuzione una vasta sezione territoriale della Regione Sarde-

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 67.]

gna, segnata longitudinalmente dall'intersezione della SS 131, avente come estremi del suo sviluppo lineare alcune porzioni del territorio comunale di Paulilatino nel versante meridionale ed alcune porzioni del territorio comunale di Sassari nel versante settentrionale, estesa in ampi segmenti territoriali dei Comuni di Macomer, Bortigali (Mulargia), Bonorva, Giave, Cossoine, Siligo, Florinas, Codrongianos per quanto concerne gli interventi negli Svincoli, e, in più ristrette frazioni di una lunga serie di territori comunali per quanto concerne le ipotesi di soluzione negli Accessi. Oltre a quanti sopra citati, in questo ambito sono compresi i Comuni di Abbasanta, Norbello, Aidomaggiore, Birori, Borore, Torralba, Sassari. L'areale d'intervento, considerato nello sviluppo ed estensione complessivi, si manifesta diversificato nelle componenti ambientali, storico-culturali, diversità che nel corso del tempo hanno generato e configurato le Regioni Storiche della Sardegna. Tra di esse, in particolare, saranno maggiormente interessate dai lavori le Regioni del Barigadu, del Marghine, del Guilcier, del Logudoro-Meilogu.

Metodologia

Svincoli

L'attività di indagine inizialmente è stata concentrata nei settori in cui sono previsti gli interventi di progetto nell'ambito degli Svincoli. I nove interventi di progetto sono stati frazionati inclusi in nove macro aree perimetrate a scavalco della SS 131 con un'estensione del perimetrale da un minimo di metri 50 ad un massimo di metri 250 dal settore dei lavori; le macro aree comprendono i tracciati in progetto, il corridoio interessato dagli interventi, le zone interferite dalle fasi di cantiere e le fasce limitrofe e adiacenti al corridoio.

In relazione ad ogni macro area per conseguire un quadro di orientamento nella formulazione di ipotesi interpretative dal punto di vista storico-archeologico e per potere elaborare idonee proposte di intervento e verifica sia in fase preliminare che esecutiva, si è proceduto in una sequenza di fasi di ricerca.

Ricerca di carattere storico archeologico. Esame sistematico del materiale edito di carattere storico-archeologico ed esecuzione di ricerca nell'Archivio della Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Sassari e Nuoro nelle sezioni inerenti i settori di intervento (per la ricerca nell'Archivio della Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e Oristano si attende risposta alla richiesta di ammissione)

Lettura documentazione cartografica. Esame ed impiego Carte IGM e CTR, Carta Archeologica del Taramelli, Carte Tecniche Regionali, Ortofoto, Cartografia dei Piani Urbanisti Comunali relativa all'Assetto storico-culturale, Cartografia del Piano Paesaggistico Regionale.

Analisi toponomastica. Ricerca e individuazione di toponimi quale ulteriore dispositivo di lettura ragionata del territorio atto alla ricostruzione del tessuto insediativo storico.

Lettura geomorfologica del terreno. Analisi finalizzata alla valutazione delle relazioni intercorse tra la conformazione e struttura del territorio (geologia, orografia, idrografia) ed il diacronico processo insediativo e, consequenzialmente, del legame esistente tra l'attuale "forma" territoriale e le testimonianze storico-archeologiche che in esso quel processo ha generato.

Analisi fotogrammetrica. Esame di ortofotocarte preliminare alla ricognizione, di ausilio per verificare la localizzazione dei monumenti noti e per individuare eventuali tracce di anomalia.

Ricognizione archeologica di superficie (field survey). In ogni macro area esame autoptico dei terreni sui quali sono localizzati gli interventi di progetto e sui terreni immediatamente adiacenti. L'obiettivo è, mediante una lettura diacronica, l'eventuale individuazione, riconoscimento e posizionamento topografico di presenze/tracce di natura archeologica non note. La ricognizione è stata attuata nei luoghi con buona o scarsa visibilità; sono stati esclusi i luoghi con vegetazione folta e impraticabili che non avrebbero consentito alcuna lettura del terreno, né l'individuazione di anomalie e eventuali presenze archeologiche. I dati raccolti in ricognizione sono stati registrati in schede RGG, suddivise in Unità Topografiche, UT, e in Schede SI (Schede di Ricognizione Archeologica e Schede Sito, Catalogo ICCD del Ministero per i Beni e le Attività Culturali) e il grado di visibilità espresso in una Carta della Visibilità.

Determinazione del grado di Potenziale Archeologico. Sulla base di tali conoscenze diversificate, è stata compiuta un'analisi comparata e diacronica dei dati acquisiti con l'obiettivo di ricostruire il potenziale complessivo dei settori territoriali interessati. In base ai dati a disposizione è stata redatta una Carta di Potenziale Archeologico Assoluto, strumento base per la successiva redazione della Carta di Potenziale Archeologico Relativo mirata alle aree coinvolte nel progetto ("Aree Svincoli"). Il Potenziale Archeologico di un'area è l'eventualità che in essa si siano conservate presenze archeologiche, di diversa rilevanza, calcolato attraverso l'analisi e lo studio di una serie di dati storico-archeologici con un grado di approssimazione variabile a secondo della consistenza numerica e qualitativa dei dati acquisiti, e si configura di per sé come un fattore indipendente da qualsiasi intervento si vada a realizzare. Diversamente la valutazione dell'impatto/rischio ar-

cheologico (Potenziale/Rischio Archeologico relativo) è inevitabilmente legata ad una fase di progettazione preliminare che specifica l'interferenza di un'opera più o meno invasiva con presenze archeologiche. Il Potenziale Archeologico è stato definito tenendo in considerazione indicatori diretti e indicatori indiretti: presenza di emergenze e contesti archeologici adiacenza con aree di interesse storico-archeologico che hanno già restituito resti materiali, valutazione, attraverso i dati acquisiti, di possibile presenza di contesti di interesse storico-archeologico, valutazione, attraverso i dati acquisiti, della tipologia dei ritrovamenti, con particolare riguardo alle loro caratteristiche di mobilità e amovibilità, coincidenza con aree non edificate che possono aver conservato integro ed inviolato un deposito archeologico, coincidenza con edifici sottoposti a vincolo monumentale, coincidenza con aree per cui non si conoscono dati pregressi, coincidenza con aree interessate da radicali interventi che possono aver comportato fasi di manomissione e di sbancamento. La valutazione scaturisce dunque dalla considerazione dei fattori primari delle dinamiche di insediamento storico e di quelli ad essi correlativi, che sono comunque indirettamente individuabili e riconoscibili nei segni lasciati nel terreno. Si può pervenire ad una valutazione pressoché indubbia ma spesso si può solo indicare "la presenza indiziaria di contesti archeologici. Tale condizione non autorizza, comunque, ad escludere a priori un potenziale di tipo archeologico.

In base al sistema di conoscenze acquisite sono stati valutati i diversi gradi in cui è articolato il Potenziale Archeologico, in base alla classificazione alto, medio, basso. In relazione ad ogni valore si riportano di seguito gli indicatori relativi alla definizione. Per l'applicazione dei valori si sottolinea che non necessita la concomitanza di tutti gli indicatori elencati.

Potenziale alto. Coincidenza con aree segnalate o rivelatesi di interesse storico archeologico, probabile presenza di contesti di particolare potenzialità informativa, adiacenza con aree segnalate o rivelatesi di interesse storico archeologico, coincidenza con aree non edificate, probabile alta densità nella concentrazione dei ritrovamenti, probabile rinvenimento di tracce e contesti che, seppure facilmente asportabili, richiedono particolare attenzione nelle fasi di documentazione archeologica (vd. Aree di necropoli)

Potenziale medio. Adiacenza con aree di alto potenziale, presenza o probabile presenza di depositi archeologici, probabile media densità nella concentrazione dei ritrovamenti, presenza di contesti di media potenzialità informativa, rinvenimento di emergenze asportabili dopo idonea documentazione

Potenziale basso. Presenza/probabile presenza di contesti a basso contenuto informativo, probabile sporadica densità di concentrazione dei ritrovamenti, coincidenza con aree fortemente manomesse da interventi edilizi, posizione periferica rispetto ad aree ad alto interesse storico-archeologico, coincidenza con assenza di dati noti

Elaborazione della Carta del Potenziale/Rischio Archeologico Relativo

Comparando il potenziale delle singole sezioni di territorio interessato dai lavori per la realizzazione delle opere, e rapportandolo alle specifiche degli interventi di progetto, sono state definite e riordinate graficamente le valutazioni sopra illustrate. Si sottolinea che il grado di potenziale/rischio relativo è proporzionale alla tipologia dell'opera che sarà realizzata. Concorrono, quindi, nella definizione della scala dei valori, anche la tipologia degli interventi progettati e la metodologia tecnica della loro esecuzione.

Individuazione criticità da sottoporre ad integrazioni e approfondimenti

In relazione alle aree in cui si è definita una scala di valori di potenziale/rischio relativo si sono individuati settori di criticità e si suggeriscono interventi ad integrazione della verifica e/o approfondimenti finalizzati ad una effettiva stima del grado di impatto della soluzione progettuale su tempi e costi di intervento. Si specifica, infine, che l'eventuale presenza di evidenze archeologiche non riscontrabili in termini di valutazione preliminare, può essere riscontrata solo mediante un'attività di sorveglianza archeologica mirata durante le fasi di lavoro.

Accessi

Per quanto concerne le sezioni in cui sono state previste le soluzioni per la messa in sicurezza degli Accessi, i settori soggetti a verifica preventiva, distribuiti con sequenza discontinua lungo l'asse stradale della SS131, sono stati ripartiti in cinque macro aree seguendo criteri topografici. Le cinque macro aree risultano ordinate in sezioni territoriali incluse nei medesimi contesti indagati nell'ambito degli Svincoli. In alcuni casi l'inserimento è pressoché totale, in altri casi, invece, risulta con diversi gradi di estensione, includendo nella macro area anche porzioni di contesti per i quali è stato necessario avanzare una nuova fase di ricerca e di studio, raccordando dati di nuova acquisizione al "già noto". La metodologia di verifica adottata ha previsto l'individuazione degli areali di studio sulla base di quanto sviluppato negli elaborati progettuali. I dati che vengono illustrati, e che hanno dettato la scala del grado di potenziale/rischio archeologico relativo, scaturiscono dall'analisi delle fonti.

Ambito territoriale del progetto

I tracciati e le ipotesi di soluzioni ricadono in un'ampia area della Sardegna centro-occidentale che abbraccia large sezioni delle Regioni Storiche dell'Isola, i cui confini ormai "immateriali" si riconoscono nelle diversità perdurate nell'ambiente, nei monumenti, nei dialetti ed usi locali dei territori originariamente ad esse di appartenenza.

REGIONE BARIGADU

La Regione del Barigadu è caratterizzata da territori aspri, altopiani basaltici, ampie vallate fluviali e dolci colline. La conformazione orografica è tipica delle aree vulcaniche e la geologia offre basalti di diverse consistenze e colorazioni, trachiti, rocce tufacee, puddinghe, ignimbriti. Il territorio, molto movimentato per la consistente variazione planimetrica, è ricco di risorse naturali e colpisce per i numerosi corsi d'acqua e per la vegetazione rigogliosa nelle pianure e lungo i costoni. Altro elemento caratterizzante di questo territorio sono le acque termali, la cui origine è dovuta alla depressione tettonica in cui scorre il fiume Tirso. Nelle fratture l'acqua meteorica penetra in profondità, si riscalda e risale, poi, attraverso le faglie, ai bordi della depressione del fiume. La sorgente principale è quella di Caddas, in prossimità delle Terme Romane di Fordongianus, dove l'acqua sgorga alla temperatura di 54°C. Le testimonianze più antiche dell'uomo risalgono all'età preistorica, come documentano le numerose domus de janas, ma è evidente l'importanza che il territorio ebbe anche in età successive. Di ciò rimane testimonianza nelle numerose chiese campestri attorniate dai *muristenes*, piccole abitazioni utilizzate durante le novene per i festeggiamenti dei Santi.

REGIONE GUILCER

Il nome è un acronimo derivato dall'antico dipartimento post-giudicato denominato *Parte Cier Real* con il capoluogo *Guilarze*, oggi Ghilarza. Il territorio fu a lungo riservato alla Corona spagnola, sottraendolo all'infuodamento, con lo scopo di assicurare l'allevamento regio dei cavalli di Tanca Regia, allevamento già esistente nel periodo romano tardo-imperiale, proseguito in epoca bizantina e ripreso dai Giudici di Arborea. In questo territorio gli Spagnoli hanno diffuso le loro usanze e la loro lingua, di cui molte parole sono rimaste nei dialetti del Guilcer.

La regione è situata in una posizione centrale dell'Isola, comprende un altopiano basaltico e la sottostante pianura dove scorre il fiume Tirso e si trova l'invaso del lago Omideò, caratterizzato dalla prossima vicinanza della foresta pietrificata a Soddi. Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza della macchia mediterranea e da sugherete. Numerosi sono i siti archeologici che marciano il territorio riconducibili alla cultura prenuragica, con le numerose necropoli ipogee di domus de janas, alla cultura nuragica, con la sequenza dei nuraghi tra i quali spicca il nuraghe Losa di Abbasanta e il complesso archeologico di Santa Cristina a Paulilatino e alle culture più tarde postclassiche, con le numerose chiese di alto pregio architettonico, Chiesa di San Pietro di Zuri, Chiesa dei Templari a Norbello, Santa Greca a Aidomaggiore. Contraddistinguono in maniera particolare la Regione i complessi dei *muristenes* annessi alle chiese del territorio di San Michele, di San Salvatore, San Giovanni, San Serafino ed il villaggio abbandonato di Santa Chiara.

REGIONE MARGHINE

La Regione del Marghine ricade nel settore centro occidentale della Sardegna con l'Altopiano del Marghine e il Meilogu sud orientale. La zona costituisce un gradino che separa a sud l'Altopiano di Abbasanta, in provincia di Oristano, e a nord il Logudoro-Meilogu, in provincia di Sassari: è proprio lungo questo confine che passava l'antica linea di suddivisione geopolitica dell'Isola in "Capo di Sotto" e il "Capo di Sopra". L'aspetto geomorfologico del Marghine vede prevalere la rossa roccia trachitica, alternata a vaste aree di scisti e di graniti più chiari, a formare un possente costone che si riunisce verso nord est a quello del Goceano, con caratteristiche simili. Con una differenza altimetrica di circa 200 metri, a nord si estendono le pianure vulcaniche della Campeda, collegata ai rilievi del Meilogu, a sud quelle del Marghine, che va a sfumare senza soluzione di continuità verso l'Altopiano di Abbasanta. La copertura vegetale è molto impoverita e comprende alcune sugherete e residue distese di roverelle e lecci. Il territorio della regione è caratterizzato dalla presenza di alta concentrazione di emergenze archeologiche, a testimonianza di come l'area fosse particolarmente adatta alla frequentazione dell'uomo fin dalla preistoria nel periodo nuragico: alcuni nuraghi sono di grandi dimensioni e ancora ben conservati. Anche nel Medioevo il territorio ebbe un discreto sviluppo testimoniato storicamente dalla presenza di numerose chiese romaniche e gotiche, che rendono questa zona interessante anche per la conoscenza del patrimonio architettonico della Sardegna.

REGIONE LOGUDORO - MEILOGU

La Regione storica del Meilogu e del Logudoro, è caratterizzata da rilievi collinari per lo più di forma tabulare ad Altopiano incisi da strette valli in cui scorrono modesti corsi d'acqua stagionali. Nel territorio sono presenti numerose cavità naturali, rilevanti in particolare per la fauna che le popola. Il paesaggio risulta segnato da una forte impronta agro-pastorale e talora vi sopravvivono lembi dell'antico bosco di roverelle e della

macchia. La situazione geomorfologica ambientale felice per l'insediamento umano giustifica l'eccezionale concentrazione di culture fin dalla Preistoria, testimoniate da insediamenti all'aperto o in grotta e da numerose domus de janas, diffuse capillarmente. Anche in età nuragica l'occupazione del territorio fu considerevole, testimoniata dalle fonti storiche e dalle numerose evidenze monumentali, riconoscibili soprattutto in quella che è definita la valle dei nuraghi. L'intensa romanizzazione fu determinata dalla posizione favorevole anche rispetto alle vie naturali di penetrazione e la fitta viaria realizzata in questo periodo ne fece uno dei passaggi obbligati tra le coste dell'Isola e le aree più interne. Anche in età medievale la frequentazione del territorio continuò senza interruzione. Nel XIII secolo la zona prima dei Doria divenne terra di contesa tra Arborea e l'Aragona. Nel 1391 quasi tutto il territorio fu riconquistato dal Giudicato di Arborea, che vi regnò fino alla dominazione Aragonese (1410). Da quegli anni si conservano significative testimonianze delle chiese gotiche e tardo gotiche. Restano ancora pochi segni dell'antica organizzazione del territorio caratterizzato dalla presenza di muretti a secco, e sono evidenti le tracce delle antiche tradizioni che si perpetuano nelle economie locali.

Il potenziale rischio archeologico relativo

Gli interventi di progetto sono ordinati in sequenza lungo l'asse viario della SS 131, allacciati, pertanto, ad un tracciato esistente o su di esso gravitanti. Le opere, quindi, si configurano non come tracciati *ex novo* in un paesaggio incontaminato, bensì come sezioni di variazioni e alterazioni di una macro opera da tempo realizzata ed in funzione, che ha già segnato il medesimo tessuto territoriale e la medesima stratificazione storico-archeologica in cui andranno ad interferire le nuove opere.

Tutti i segmenti del progetto, Svincoli, così come le soluzioni degli Accessi, ricadono in regioni segnate in antico da un intenso processo diacronico di attività antropica, i cui esiti e testimonianze individuate, dirette ed indirette, note dalle fonti e "non note" evidenziate in ricognizione, hanno generato un significativo potenziale archeologico, che, con gradi diversi, caratterizza, senza esclusione, tutte le sezioni territoriali in cui si andrà ad interferire con le opere.

È stato formulato il diverso grado del potenziale archeologico relativamente ai tracciati di progetto, incluse le aree di cantiere e la relativa viabilità, riassumendo il grado di impatto costituito dall'interferenza dell'infrastruttura con il territorio, tenendo in considerazione l'interferenza potenzialmente esistente fra le evidenze con diverso grado di potenziale assoluto e le diverse opere di intervento (Carta del Potenziale/Rischio Archeologico Relativo).

Va sottolineato che il grado di visibilità in fase di ricognizione si è configurato come fattore discriminante nella formulazione di una scala di valori esaustiva. In alcuni casi lo scarso/nullo livello di visibilità o/e l'impossibilità di accesso hanno compromesso un esaustivo esito dell'indagine; i valori espressi, quindi, potrebbero subire delle variazioni.

I settori di intervento che ricadono nel Comune di Paulilatino, km 119+000, km 120+000, allo stato attuale delle conoscenze, sembrano rientrare nei minimi valori di potenziale/rischio archeologico; le aree di Macomer, km 142+000 e km 148+000 manifestano generalmente un livello medio alto; i settori di Bonorva sud Km 158+000 e di Bonorva nord km 162+000, e Complanare SP125 generalmente hanno rivelato un grado rispettivamente medio/basso e basso/nullo. Diversamente l'areale-svincolo di Cossoine km 165+000 e Complanare SP124 mostrano un livello di potenziale/rischio archeologico generalmente medio alto e, in alcuni segmenti, alto.

Per quanto concerne lo svincolo al km 119+000 il grado si è rivelato alto solo in un segmento dell'ampia areale che manifesta generalmente un livello medio, in alcuni casi medio/alto.

Nella sezione di Florinas km 194+000 il livello espresso per l'areale è generalmente medio alto.

CONCLUSIONI

Considerando i gradi del potenziale archeologico che li caratterizza, in tutti gli areali in cui si effettueranno le opere di progetto viene suggerita la sorveglianza archeologica durante il corso dei lavori.

5. IL PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO (D.M. 161/2012)

5.1. PREMESSE AMMINISTRATIVE E NORMATIVE

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the number 71.

Come già indicato, nella nota CDG-0070015-P in data 3 giugno 2015 ANAS SpA ha richiesto l'avvio delle procedure di VIA ai sensi degli artt. 165 e 167, c. 5 e dell'art. 183 del D.lgs n. 163/06, di verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi degli artt. 95 e 96 del D.lgs n. 163/06, e di verifica e autorizzazione del Piano di Utilizzo di cui al D.M. n. 161/2012, nonché l'avvio delle procedure per l'approvazione del progetto definitivo, per localizzazione urbanistica, dichiarazione di pubblica utilità ed assegnazione dei fondi necessari ai sensi del DLGS n. 163/06 e della Legge n. 164/14.

Con nota esplicativa prot. CDG-0104574-P in data 9 settembre 2015 ANAS SpA ha riepilogato gli aspetti essenziali relativi al Piano Utilizzazione Terre (PTU o PdU, nei diversi documenti progettuali). In generale:

- il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10 agosto 2012 n. 161, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" (d'ora in poi "Regolamento"), all'art. 15 comma 1, prevede che "Fatti salvi gli interventi realizzati e conclusi alla data di entrata in vigore del presente regolamento, al fine di garantire che non vi sia alcuna soluzione di continuità nel passaggio dalla preesistente normativa prevista dall'articolo 186 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni a quella prevista dal presente regolamento, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, i progetti per i quali è in corso una procedura ai sensi e per gli effetti dell'articolo 186 del decreto legislativo 152/2006 possono essere assoggettati alla disciplina prevista dal presente regolamento con la presentazione di un Piano di Utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 5";
- il D.M. 161/2012 indica i criteri qualitativi che i materiali da scavo dovranno rispettare al fine di poter essere considerati sottoprodotti, e quindi non rifiuti, ed uscire così dal campo di applicazione della Parte IV del D.Lgs 152/2006 in materia di gestione dei rifiuti (art. 4) nonché le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio per l'ambiente;
- il D.M. 161/2012 prevede che la sussistenza delle condizioni di cui all'art. 4 venga comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo del materiale da scavo (art. 5) che deve essere redatto in conformità a quanto stabilito dall'allegato 5;

La documentazione è stata dunque predisposta da ANAS con l'obiettivo di acquisire l'autorizzazione di cui al combinato disposto degli artt. 5-15 del D.M. 161/2012. Nei paragrafi successivi vengono riportati gli elementi principali forniti dal Proponente (pur evitando, in taluni casi, totali duplicazioni di quanto già riportato nel presente Parere).

Nella citata nota del 9 settembre 2015 ANAS ha ribadito che il D.M. 161/2012 prevede all'art. 5 c.1 che il Piano di Utilizzo del materiale da scavo sia presentato dal proponente all'Autorità competente almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera, assimilando l'elaborato "Piano di Utilizzo del materiale da scavo" un elaborato normalmente correlato al progetto esecutivo. Lo stesso c. 1 prevede inoltre che "il proponente ha facoltà di presentare il Piano di Utilizzo all'Autorità competente in fase di approvazione del progetto definitivo dell'opera"; ed ancora "nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione d'impatto ambientale, ai sensi della normativa vigente, l'espletamento di quanto previsto dal presente Regolamento deve avvenire prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale." ANAS ricorda che ha considerato che il progetto sottoposto all'approvazione potesse subire prescrizioni e raccomandazioni destinate a variare più o meno parzialmente le geometrie dei tratti di viabilità e delle relative intersezioni di nuova costruzione o in adeguamento, e quindi i volumi di terreno movimentati e coinvolti dai lavori; al che, l'approvazione del Piano di Utilizzo va considerata come atto di indirizzo e vincolante per il successivo livello progettuale, di grado esecutivo. Il Parere della Regione Sardegna prevede delle fasi successive di approfondimento che si sovrappongono a tale iter. ANAS ha inoltre evidenziato che il diverso dettaglio dei rilievi su cui poggiano le opere previste in progetto, ed i maggiori approfondimenti progettuali in ordine alla caratterizzazione del modello geologico, geomorfologico e geotecnico, legati alla fase esecutiva, possono influenzare i quantitativi dei materiali movimentati soggetti ad operazioni di sterro e riporto.

Tutto ciò premesso, a conferma di quanto già dichiarato nell'istanza citata, e cioè che "il Piano di Utilizzo verrà trasmesso alla Direzione Generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali, ai fini della sua definitiva approvazione, unitamente al progetto esecutivo, almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera, aggiornandolo secondo le eventuali indicazioni della presente valutazione",

il PUT che ANAS ha fornito vuole fornire tutti gli elementi conoscitivi, sia in termini qualitativi che quantitativi, agli organi competenti in materia di compatibilità ambientale e paesaggistica, affinché gli stessi possano esprimere le proprie valutazioni in merito alla sostenibilità dell'intervento, anche in relazione agli aspetti connessi con le operazioni di scavo, recupero e deposito dei materiali, in un contesto generale di valutazione sulla fattibilità e compatibilità dell'opera.

Ha evidenziato, inoltre, che nel corso della redazione del progetto, è stata condotta una fase ricognitiva del territorio, anche sulla base degli elaborati del PRAE Sardegna, fermo alla sua data di emissione, del marzo 2007.

Le cave da utilizzare per l'approvvigionamento delle materie sono state riscontrate sia sulla base dei documenti del PRAE che sulla base dei sopralluoghi e di contatti ed incontri diretti con i proprietari e gli esercenti le attività di cava. Unica eccezione è costituita dalla cava esistente, in stato di abbandono, in affiancamento alla S.S.131 al km 111+000, che non risulta censita nel PRAE, presumibilmente a causa della sua modestissima estensione.

Allegate alle schede delle cave individuate come possibili fonti di approvvigionamento, sono state riportate le note interlocutorie con le società esercenti, intercorse al fine di verificare la natura merceologica dei materiali prodotti, verificare il possesso dei permessi (spesso riportati come scaduti dalla fonte ufficiale del PRAE), nonché verificare la possibilità di portare a deposito nei siti di approvvigionamento i materiali di scavo in esubero.

In ordine a quest'ultimo aspetto, è stato possibile riscontrare la presenza di materiali in esubero, non idonei ad essere reimpiegati nell'ambito delle opere in progetto, per scadenti caratteristiche geomeccaniche. A valle di tale verifica, documentata in allegati trasmessi, è stata effettuata la scelta progettuale di destinare i materiali in esubero al rimodellamento morfologico di cave ormai esaurite ed abbandonate, prive o quasi di interventi di recupero e rinaturazione; per l'individuazione delle vecchie aree di cava si è fatto ricorso allo studio di ortofotocarte, alla consultazione del PRAE, nonché a sopralluoghi diretti, effettuati sui singoli siti.

Tutte le cave destinate a sito di deposito definitivo sono classificate come vecchie cave esaurite ed abbandonate, che non evidenziano interventi di recupero o rinaturazione, se non di tipo spontaneo; pertanto nel presente progetto sono stati previsti, per tali siti, il rimodellamento morfologico, la sistemazione superficiale mediante interventi di ingegneria naturalistica, ed un successivo recupero vegetazionale attraverso lo studio di appositi sesti d'impianto.

Il progetto prevede, quindi, l'esproprio di tali aree e l'acquisizione al patrimonio dell'ANAS, per il conferimento dei materiali di scavo in esubero, ottenendo che:

- si permette la realizzazione del progetto (le aree di deposito sono una parte essenziale del progetto e non un mero corollario, senza le aree di deposito il progetto non è fisicamente realizzabile);
- si consegue il recupero di aree degradate dal punto di vista paesaggistico ed ambientale;
- si garantisce la fattibilità degli interventi progettuali proposti in tempi certi;
- si limita al massimo il contenzioso con le imprese esecutrici.

Il tema della carenza di aree di deposito - evidenza ANAS - è uno dei maggiori problemi che ostacolano la tempestiva condotta dei lavori, generando contenzioso per anomalo andamento; la carenza e l'indeterminazione delle aree di deposito, oltre a costituire un danno per l'erario, e quindi per la collettività tutta, è sicuramente un elemento che genera un'incertezza nella destinazione finale dei materiali in esubero, con connessi problemi ambientali correlati alla prevenzione ed alla protezione rispetto all'infiltrazione di criminalità organizzata.

ANAS conferma, inoltre, la certezza, sin dalla presente fase approvativa, della natura giuridico-amministrativa di status di aree di attività di cave dismesse, così come classificate dal PRAE della Regione Sardegna, emesso nel marzo 2007, delle aree di deposito soggette ad esproprio, i cui proprietari sono indicati negli elenchi delle ditte allegati al progetto.

Conferma altresì di aver già contattato gli esercenti delle attività di estrazione da cui il progetto prevede l'approvvigionamento dei materiali da costruzione, in merito alla possibilità di accogliere parte dei materiali in esubero previsti in progetto, da destinare al rimodellamento morfologico delle cavità prodotte dalle stesse attività di estrazione. In tal senso tutti gli esercenti contattati si sono espressi con cortese dissenso, forse legato anche all'incertezza dei tempi delle fasi approvative ed esecutive che caratterizzano le opere pubbliche.

In merito alla richiesta di verificare il possesso delle necessarie autorizzazioni ad eseguire le attività di escavazione, si evidenzia che il progetto non prevede l'apertura di nuove cave cosiddette "di prestito", ma fa unicamente riferimento ad attività estrattive regolarmente censite dal PRAE della Regione Sardegna.

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several initials on the right.]

Nell'ambito della ricognizione delle disponibilità residue delle riserve dei giacimenti, pur esulando dai compiti istituzionali dell'ANAS, sono state richieste autonomamente copie delle autorizzazioni, o copie delle richieste di rinnovo delle stesse. ANAS evidenzia che l'operazione di indagine condotta talvolta, non ha dato gli effetti auspicati, in conseguenza della naturale e comprensibile reticenza dei gestori a fornire indicazioni sensibili sulle proprie attività, spesso unicamente per questioni di riservatezza connesse a possibili alterazioni del mercato e della libera concorrenza.

Tutte le cave indicate nel Piano di gestione delle materie e richiamate dal Piano di Utilizzo, appaiono in regolare esercizio, esulando dai compiti dell'ANAS la verifica dei titoli ad esercitare attività di estrazione, propria delle amministrazioni che esercitano attività di polizia mineraria.

Infine, considerate l'indeterminazione dei tempi delle fasi approvative, di affidamento e di realizzazione delle opere pubbliche, non è escluso che alcune di esse possano esaurirsi prima della conclusione dell'approvazione, dell'affidamento o del termine dei lavori previsti nel presente progetto, essendo le cave individuate non destinate unicamente al soddisfacimento dei fabbisogni previsti dal progetto, ma aperte anche alla copertura dei fabbisogni del territorio, sia di attività private che di altre amministrazioni pubbliche, i cui quantitativi complessivi sono ignoti all'ANAS, ma certo non possono sfuggire alle Amministrazioni che controllano, governano e pianificano lo sviluppo del territorio.

In conclusione il PUT a corredo del progetto esecutivo, integrato secondo le eventuali indicazioni della presente valutazione, dovrà contenere gli esiti aggiornati del campionamento e di caratterizzazione chimico-fisica dei materiali di scavo e dei depositi temporanei e definitivi, conformemente agli allegati del D.Lgs. 161/2012, con l'individuazione delle destinazioni finali o di recupero individuate come idonee per ricevere i materiali di scavo generati dai lavori con relative certificazioni.

5.2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, TERRITORIALE E URBANISTICO DELLE AREE DI INTERVENTO

Si fa riferimento a quanto già indicato nel presente Parere, specificando quanto segue. Il sito di produzione, inteso come area in cui è generato il materiale da scavo, ai sensi del D.M. 161/2012, è costituito dai cantieri per i lavori di adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131. Il tracciato in esame si sviluppa per circa 101 km e rientra nelle Sezioni della Carta Tecnica Regionale ("CTR") scala 1:10.000 di seguito elencate: 459070 "Sàssari", 459080 "Laghi Bunnari", 459110 "Usini", 459120 "Ossi", 460130 "Campu Isari", 480010 "Banari", 480020 "Monte Santo", 480060 "Bonnanaro", 480090 "Campu Giavesu", 480100 "Giave", 480130 "Cossoine", 480140 "Bonorva", 498020 "Padru Mannu", 498060 "Stazione di Campeda", 498100 "Macomer", 498140 "Borore", 515020 "Cantonniera Ponte Merchis", 515060 "Abbasanta", 515090 "Santa Cristina", 515100 "Paulilatino", 515130 "Bauladu".

Gli interventi saranno molteplici e distribuiti lungo tutta la tratta che attraversa un ampio territorio della Sardegna centro nord occidentale.

Analizzando il territorio attraversato dalla S.S. 131 da sud verso nord, il primo tratto si sviluppa all'interno della valle del Rio Piazza caratterizzata da ambiti prettamente naturali e seminaturali e agricoli, con la presenza di aree boscate e oliveti; i versanti della vallata sono disseminati da un certo numero di Nuraghi.

Proseguendo verso nord il paesaggio attraversato dall'asse viario assume un assetto tabulare legato alla presenza dell'altopiano basaltico di Abbasanta. All'interno di quest'ultimo il paesaggio è caratterizzato dal prevalente uso del suolo agricolo e a pascolo e dalla presenza, in prossimità della S.S. 131, dei centri urbani di Abbasanta, Paulilatino e Borore. La superficie di tale altopiano si sviluppa ad una quota variabile tra i 300 ed i 400 m e presenta un'elevata pacciosità che ha fortemente limitato lo sviluppo dell'attività agricola mentre prevalgono le aree boscate di latifolia ed alla macchia mediterranea. L'uso agricolo, caratterizzato da sistemi intensivi e semintensivi, si limita alle aree pianeggianti alluvionali relative ai principali corsi d'acqua.

Continuando verso nord, in prossimità della S.S. 131, si sviluppa la grande zona industriale di Tossilo ubicata tra le città di Borore, Birori e Macomer. In questo tratto, il territorio si caratterizza per la presenza della Catena del Marghine e Goceano che si sviluppa lungo l'asse nord est - sud ovest fino a ricomprendere l'altopiano di Campeda. In questo ambito il paesaggio attraversato dalla S.S. 131 assume un andamento collinare, in quanto posto lungo le pendici più meridionali della Catena del Marghine. L'asse stradale, che si sviluppa lungo la valle formata dal Rio Flumineddu, può considerarsi l'elemento che segna il confine tra il paesaggio più prettamente naturale posto ad est e quello più antropizzato ad ovest per la presenza della città di Macomer. Il paesaggio ad est è caratterizzato da una conformazione morfologica articolata, costituita da

una sequenza di piccole valli parallele e rilievi ondulati, di tanto in tanto più accentuati, ricoperti da coltivazioni e pascoli. Ad ovest invece si ha un andamento morfologico più omogeneo ricoperto da ampie zone di pascolo alternate a fasce boscate.

Oltre la città di Macomer, la S.S. 131 attraversa un ampio altopiano caratterizzato da un uso agricolo e a pascolo prevalente e, fatto salvo di qualche piccolo nucleo abitativo, non si rilevano importanti insediamenti urbani. In questo ambiente l'andamento ondulato dei rilievi collinari appartenenti alla catena del Marghine, ubicata ad ovest dell'asse stradale, fanno da sfondo ad un paesaggio pressoché pianeggiante. Anche in questa tratta le aree boscate presenti sono caratterizzate in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia ed alla macchia mediterranea ed i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti solo parzialmente utilizzati per l'attività zootecnica estensiva; i sistemi agro-zootecnici sono prevalentemente distribuiti sugli altopiani, mentre i sistemi agricoli intensivi sono concentrati sulle fasce pedemontane.

Proseguendo verso nord si oltrepassa il Rio Enas, che rappresenta il confine naturale tra la provincia di Nuoro e quella di Sassari; qui coltivi ed i pascoli si alternano più frequentemente con fasce arboree ubicate in prossimità dei corsi d'acqua. Il paesaggio assume un andamento morfologico più articolato, caratterizzato a volte da rilievi ondulati, altre volte da terrazzi naturali con le loro fasce arboree di vegetazione mediterranea. Il territorio di questo ambito della Sardegna è costituito da coperture vulcano-sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all'affioramento del basamento cristallino sottostante, generando così un paesaggio dai tratti particolari.

Oltre Bonorva, la S.S. 131 si sviluppa all'interno di un altopiano caratterizzato prevalentemente da campi coltivati e pascoli circondati da rilievi collinari con un andamento articolato; alcuni di questi sono ricoperti da ampie fasce boscate, altri risultano perlopiù spogli sopra i quali sono ubicate le cittadine di Cossoine, Giave e Torralba.

Oltre Torralba si trova la cittadina di Bonnanaro che, rispetto a quelle appena incontrate, è ubicata nella pianura agricola posta tra i rilievi collinari circostanti, ricoperti da ampie fasce di bosco che fiancheggiano ad est la S.S. 131 per un lungo tratto fino ad arrivare alle loro ultime propaggini, sopra le quali sorge la cittadina di Siligo. L'utilizzazione agricola del distretto è caratterizzata dalla presenza di sistemi agro-zootecnico estensivi distribuiti sul tutto il territorio ad eccezione delle aree produttive di piana intercollinare, e dai sistemi agricoli intensivi e semintensivi concentrati all'interno della piana di Torralba, Bonorva e Mores. A tale contesto si sommano le aree a forte vocazione sughericola, costituite prevalentemente da soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie, e solo in piccola parte già strutturate come pascoli arborati a sughera.

Più a nord la S.S. 131 torna ad attraversare un ampio altopiano che precede la città di Florinas e Cordonianos. La pianura è caratterizzata da vasti appezzamenti di coltivazioni agricole e di pascoli dove di tanto in tanto vi è la presenza di qualche esemplare di Sughera isolata. L'altopiano è racchiuso all'interno di rilievi collinari ubicati relativamente distanti dall'asse stradale e caratterizzati da un andamento pressoché ondulato e di tanto in tanto ricoperti da masse arboree.

Ancora più a nord, il paesaggio attraversato dalla S.S. 131 è caratterizzato da una conformazione morfologica più articolata, costituita da una sequenza di rilievi ondulati di tanto in tanto più accentuati, ricoperti da ampie aree boscate e aree adibite al pascolo, gli appezzamenti di terreno utilizzati per l'attività agricola si sviluppano soprattutto lungo la vallata del Rio Mascari in prossimità dell'asse stradale. In questo tratto si segnala la presenza di diverse zone industriali e commerciali ubicate a ridosso della S.S. 131 (zona industriale di Padriggia, Muros, Scala di Giacca).

L'ultimo tratto della S.S. 131, che precede la città di Sassari, continua a svilupparsi lungo la valle del corso d'acqua Mascari, che qui si caratterizza da un andamento tortuoso e dalla presenza di versanti piuttosto ripidi e rocciosi. Le aree boscate presenti sono in prevalenza costituite da formazioni afferenti alla macchia mediterranea, ai boschi di latifolia ed ai boschi a prevalenza di conifere, mentre i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono meno diffusi e utilizzati per l'attività zootecnica estensiva. I pascoli erbacei assumono inoltre una considerevole diffusione in contesti pianeggianti interessati da un abbandono delle pratiche agricole. L'ambito sassarese mostra una forte connotazione agricola e si caratterizza per la presenza di sistemi colturali intensivi e di oliveti. Nei tratti in cui le pendenze sono meno accentuate le masse arboree fanno spazio alle ampie coltivazioni di olivi, tipiche del territorio circostante la città di Sassari.

Al fine di verificare la presenza di potenziali aree contaminate lungo il tracciato stradale in oggetto si è reso necessario al Proponente effettuare uno screening; a tal fine è stata consultato il Geoportale della Regione Sardegna all'indirizzo www.sardegna.geoportale@regione.sardegna.it sezione download dove per ANAS è stato possibile scaricare i tematismi d'interesse (siti inquinati, area di bonifica, aree industriali, ecc...) conferiti al SITR-IDT.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with the number 75.

La consultazione di tale strumento non ha evidenziato siti di bonifica, siti inquinati o aree minerarie dismesse nelle immediate vicinanze della S.S. 131.

Inoltre al fine di accertare la presenza di potenziali sorgenti primarie/secondarie di contaminazione (aree con particolari lavorazioni e/o reti interrate di sottoservizi) interferenti con il tracciato sono stati avviati incontri e sopralluoghi con le Società di gestione dei Pubblici Servizi, allo scopo di acquisire le necessarie informazioni tecniche. Lungo il tracciato in adeguamento sono state rilevate le reti dei seguenti Enti:

- Telecom Italia S.p.A. - si riscontrano sia linee interrate (anche fibre ottiche) interferenti, in attraversamento e/o in fiancheggiamento, con la S.S. 131;
- Terna S.p.A. - si riscontrano sia linee aeree che interrate interferenti, in attraversamento e/o in fiancheggiamento, con la S.S. 131;
- Enel S.p.A. Distribuzione Media Bassa Tensione - si riscontrano numerose linee sia aeree che interrate di M. T. e B. T. interferenti, in attraversamento e/o in fiancheggiamento, con la S.S. 131;
- ABBANOIA Gestore unico servizio idrico integrato ATO Sardegna - si riscontrano condotte idriche e fognarie (scarichi civili) interrate interferenti, in attraversamento e/o in fiancheggiamento, con la S.S. 131.

Si segnala inoltre la presenza, lungo la sede stradale, di punti vendita carburanti al km 122+700 (carreggiata nord e sud), km 137+620 (carreggiata nord e sud), km 169+575 (carreggiata sud), km 171+247 (carreggiata nord), km 201+800 (carreggiata sud), km 202+220 (carreggiata nord). Per maggiori dettagli sull'ubicazione delle reti interferite si rimanda agli specifici elaborati di progetto "Planimetrie interferenze".

ANAS valuta che le reti di sottoservizi individuate, per alcune delle quali saranno previste opportune modifiche del lay-out di tracciato per consentire i lavori di ammodernamento e messa in sicurezza, non abbiano alterato la qualità ambientale della matrice suolo-sottosuolo e/o acque sotterranee. Non sono previste particolari lavorazioni in prossimità delle aree di servizio carburante che comportino movimentazioni di terre e rocce, solo alcune di esse saranno infatti interessate marginalmente dai lavori di adeguamento e messa in sicurezza della carreggiata stradale.

Dal punto di vista urbanistico, la S.S. 131 attraversa il territorio di numerosi Comuni della Provincia di Oristano, Nuoro e Sassari, nei quali sono in vigore strumenti urbanistici quali il Piano Urbanistico Comunale ("PUC") preposto alla gestione del territorio; esso individua aree omogenee con una propria connotazione funzionale, secondo la vocazioni e le risorse del territorio, e le norme che regolano le attività di trasformazione urbana e territoriale. Nella seguente Tabella viene sintetizzata, per ciascun Comune, interessato la zonizzazione prevista dal PUC, le disposizioni di Piano ed il rapporto tra queste e l'intervento progettuale.

PUC			Rapporto delle opere progettuali con la zonizzazione
Comune	Zonizzazione	Disposizioni	
Bauladu	E5 - Aree con attività agricole marginali con esigenza di stabilità ambientale. Aree marginali di pascolo estensivo	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	E5m - Aree con attività agricole marginali con esigenza di stabilità ambientale		Ricadenti
Paulilatino	E2 - Zona agricola di primaria importanza a produzione zootecnica	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	E2/r - Zona agricola di primaria importanza a produzione zootecnica, di rispetto in prossimità dell'abitato		Ricadenti
	G9 - Parco ricreativo a vocazione turistico-ambientale		Perimetrali
	Hf - Zone di rispetto fluviale		Ricadenti
	Zona di rispetto archeologico e monumentale. Fascia di 60 m		Perimetrali

PUC			Rapporto delle opere progettuali con la zonizzazione
Comune	Zonizzazione	Disposizioni	
Abbasanta	E1 - Attività agricole tipiche locali	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	G1a - Zona di rispetto Nuraghe Losa	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	G1 - Sottozona aree Losa	L'art. 30 delle NTA dispone che vengano valorizzate le strade di accesso all'area archeologica per garantirne la fruizione. Le fasce di ml 30,00 a lato dei cigli della vecchia SS131 sono destinate alla realizzazione di una "Strada Parco" integrata con una fascia di verde attrezzato e dovrà essere completata con un ponte sulla attuale SS 131 per collegare Abbasanta con il complesso dei Nuraghe Losa.	Perimetrali
Norbello	E2 - Zona agricola delle colture intensive	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	E5a - Zona agricola delle colture estensive		Ricadenti
	H1 - Fascia di salvaguardia stradale e ferroviaria	Il Piano definisce fasce di rispetto per tipologia di strada	Ricadenti
Aiddo-maggiore	E2 - Serpinativo arboreo	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	E3 - Tare		Perimetrali
	G - Zona G		Ricadenti
Borore	D6b - Fascia attrezzata per attività commerciali e produttive a scala territoriale	Per le aree non ancora pianificate o prive di un assetto urbanistico definito, le strade comunali di collegamento extraurbano non possono essere assunte come supporto viario per l'accesso diretto ai lotti, il quale dovrà essere ottenuto tramite apposite strade di servizio da inquadrarsi attraverso i piani attuativi. Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	D7 - Area di riserva per espansione fascia attrezzata per attività commerciali e produttive a scala territoriale	L'area è caratterizzata da una posizione di particolare interesse in considerazione anche della presenza di due svincoli contigui sulla SS 131 che consentono di realizzare un sistema di forte accessibilità dall'importante arteria stradale di valenza regionale. Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]

PUC			Rapporto delle opere progettuali con la zonizzazione
Comune	Zonizzazione	Disposizioni	
Borore	E1a - Compedi omogenei e accorpati di aree agricole con suscettività di bonifica integrata per produzioni irrigue	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	E1b - Aree agricole a vocazione produttiva con utilizzo come foraggiere o prati-pascoli od a seminativo irriguo per azione di zootecniche specializzate		Ricadenti
	E1c - Aree agricole di primaria importanza come produzioni foraggiere ma con presenza di impianti di agricoltura tradizionale meritevoli di salvaguardia sotto il profilo paesistico e ambientale		Ricadenti
Macomer	Zone agricole non rappresentate nella documentazione di Piano in quanto unicamente riferita alle aree edificate	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
Birori	D2 - Aree destinate ad attività produttive	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Perimetrali
	E3 - Zona agricola delle attività tipiche produttive	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	Es - Zona agricola speciale di salvaguardia del centro urbano	La zona Es individua alcuni comparti di territorio agricolo compresi all'interno del sistema stradale costituente lo svincolo a livelli sfalsati previsto fra la SS 131 e la SS 129, all'interno dei quali sono anche presenti colture agricole specializzate e orticole. La normativa di attuazione della zona Es è finalizzata alla utilizzazione agricola delle suddette superfici, secondo procedure di utilizzo comunque compatibili con la presenza del suddetto svincolo stradale e della viabilità secondaria e di servizio al centro abitato, salvaguardando in questo modo le caratteristiche produttive e paesaggistiche delle aree interessate. Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	H1 - Area di salvaguardia stradale	In tale sottozona dovranno essere rispettate le destinazioni d'uso previste dal nuovo Codice della Strada e le distanze minime previste dalle NTA. Queste in tal caso non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	H3 - Area di salvaguardia archeologica	Sono tutelate le emergenze archeologiche affioranti sul terreno nel	Ricadenti

PUC			Rapporto delle opere progettuali con la zonizzazione
Comune	Zonizzazione	Disposizioni	
		loro complesso, ed inoltre il territorio immediatamente circostante per un raggio minimo di mt. 50.00. Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	
	Area Parco Regionale "Mareghine-Goceano"	Le norme non definiscono alcuna disposizione in merito	Perimetrali
	Sovrapasso/sottopasso stradale sulla SS 131 per continuità viabilità agricola	Le norme non definiscono alcuna disposizione in merito	Ricadenti
Bortigali	H2 - Fascia di rispetto stradale	Il Piano definisce fasce di rispetto per tipologia di strada	Ricadenti
	H4.2 - Fasce di rispetto delle acque pubbliche in aree a uso agricolo e zootecnico di carattere estensivo	Secondo l'art. 52.10 in tale fascia vige il regime di inedificabilità dei suoli. Per tale area valgono le prescrizioni generali delle sottozone omogenee H4 e le norme delle sottozone omogenee E2 per le quali non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	E2 - Aree a uso agricolo e zootecnico di carattere estensivo	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
Bonorva	Zone agricole - Sottozona E2	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	Zone agricole - Sottozona E3		Ricadenti
Cossuine	Zona D	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	Zona E		Ricadenti
	Zona G		Ricadenti
	Zone agricole non rappresentate nella documentazione di Piano in quanto unicamente riferita alle aree edificate		Ricadenti
Giave	Zona D1	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	Zona E2		Ricadenti
	Zona E3		Ricadenti
Giave	Zona H	In tali zone è vietata qualsiasi nuova costruzione, ad eccezione di opere di urbanizzazione. Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti

PUC			Rapporto delle opere progettuali con la zonizzazione
Comune	Zonizzazione	Disposizioni	
Cheremule	Zona E1	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Perimetrali
	Zona E2		Ricadenti
Torralba	D2 - Sottozona insediamenti produttivi	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Perimetrali
	E1 - Sottozona agricola con produzione tipica e specializzata		Perimetrali
Bonnanaro	E1 - Sottozona agricola con produzione tipica e specializzata	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	H1 - Sottozona di rispetto stradale	Il Piano definisce fasce di rispetto per tipologia di strada	Ricadenti
Siligo	Zone agricole non rappresentate nella documentazione di Piano in quanto unicamente riferita alle aree edificate	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
Florinas	Zone agricole non rappresentate nella documentazione di Piano in quanto unicamente riferita alle aree edificate	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
Codrongianos	Zona E2 - Zona agricola produttiva	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	Zona E3 - Zona agricola e residenziale		Ricadenti
	Zona E5 - Zona agricola di stabilità ambientale		Ricadenti
Cargeghe	Zona E2 - Agricola	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	Zona G - Interesse generale		Ricadenti
Muros	Zona G1 - Sottozona servizi generali	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
Muros	Zona H1 - Sottozona di rispetto stradale e ferroviario	Sono le zone agricole di rispetto della viabilità e delle ferrovie e comprendono le parti del territorio destinate alla protezione delle infrastrutture per la mobilità fuori dal perimetro del centro abitato e delle zone edificabili. Si intende che queste aree e queste fasce possono essere utilizzate per l'ampliamento e la definizione esecutiva delle infrastrutture cui si riferiscono.	Ricadenti
Sassari	G 5.1.5 - Verde di rispetto stradale	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti
	H2.8 - Beni di ulteriore interesse naturalistico, valli urbane	E' vietato qualunque intervento di nuova costruzione o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso e od attività in quanto pregiudiziale della struttura, della stabilità o della funzionalità ecosistemica o della fruibilità paesaggistica.	Ricadenti

PUC			Rapporto delle opere progettuali con la zonizzazione
Comune	Zonizzazione	Disposizioni	
		Gli interventi che riguardano gli edifici preesistenti, gli spazi aperti di pertinenza, le infrastrutture di accesso e le recinzioni devono inserirsi organicamente nel paesaggio circostante, rispettare le trame particellari dei reticoli idrologici e stradali, non recare pregiudizio agli aspetti paesistico percettivi e non determinare interferenze visive negative rispetto a beni naturali o culturali esistenti nell'intorno. Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione.	
	E3.a - Aree agricole, caratterizzate da un intenso frazionamento fondiario e dalla compresenza di una diffusione insediativa discontinua prevalentemente di tipo residenziale	Le NTA non definiscono disposizioni specifiche in merito alle opere stradali oggetto della presente relazione	Ricadenti

Sulla base della zonizzazione PUC emerge che il tracciato stradale in parte interessato dalle opere in progetto si sviluppa in zone a prevalente destinazione agricolo-silvo-pastorale e aree boscate ad eccezione di alcune tratte che sono prossime ad alcuni insediamenti produttivi/aree industriali (Paulilatino, Tossilo, Padriggia, Muros, Scala di Giacca).

5.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO

La S.S. 131, nella tratta interessata dagli interventi di adeguamento e messa in sicurezza, attraversa, lungo il suo percorso, diversi ambiti geologico-geomorfologici, descritti di seguito.

La tratta meridionale, a partire dalla progressiva km 108+300 fino alla progressiva km 142+500 circa, si sviluppa in corrispondenza dell'Altopiano di Abbasanta, rappresentato da un esteso plateau basaltico originatosi dalla messa in posto dei termini effusivi riferiti al Ciclo vulcanico plio-pleistocenico. Essi sono rappresentati principalmente da basalti alcalini e transizionali, andesiti basaltiche e basalti subalcalini, appartenenti alla Complesso della Campeda-Planargia. La quota generale del plateau varia da 350 m s.l.m. nella parte più meridionale fino a circa 450 m s.l.m. nel territorio di Macomer. Dal punto di vista della pericolosità da frana, il tracciato interferisce, nel tratto compreso fra il km 142+600 ed il km 143+200, un'area classificata, dal P.A.I. della Regione Sardegna, a pericolosità bassa (Hg1) e, dal km 143+200 al km 143+600, un'area a pericolosità media (Hg2).

La tratta centrale, che si estende dal km 142+500 al km 160+000 circa, si sviluppa prevalentemente in corrispondenza dell'Altopiano di Campeda, altro plateau basaltico costituito dalle formazioni effusive precedentemente descritte, che rappresentano la terminazione settentrionale della colata basaltica plio-pleistocenica appartenente al Complesso della Campeda-Planargia. La quota media dell'altopiano è di circa 650 m s.l.m. Vero sud, la separazione fra questo e l'Altopiano di Abbasanta è esercitata dalla dorsale collinare e montuosa della Catena del Marghine e del Monte di Sant'Antonio, posta immediatamente a nord di Macomer e allungata in direzione nord est - sud ovest, con quote variabili da 800 m a 1.000 m s.l.m. Essa è composta dai depositi piroclastici e ignimbritici appartenenti al ciclo vulcanico calco-alcalino oligo-miocenico. Il tratto in esame interferisce con un'area classificata dal P.A.I. a pericolosità geomorfologica molto elevata (Hg4) estesa dallo Svincolo di Bonorva Sud (Km 159+000) a quello di Bonorva nord (161+800).

La tratta settentrionale, dal km 160+000 fino a Sassari (km 209+500), si sviluppa prevalentemente in corrispondenza del bacino sedimentario del Lugudoro, allungato in direzione nord nord ovest - sud sud est, ed esteso dall'altopiano da Bonorva fino a Ploaghe e, più a nord, da Sassari verso Porto Torres. Il bacino, generatosi a seguito di una fase di distensione crostale successiva alla messa in posto delle vulcaniti oligo-

81

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.

mioceniche, è stato successivamente colmato dai terreni sedimentari appartenenti alla Successione marina e continentale miocenica del Logudoro-Sassarese. Quest'ultima è rappresentata da alternanze di sabbie calcaree, calcareniti e calcari marnosi, con marne argillose e conglomerati, in facies che cambia da prossimale a distale spostandosi da est verso ovest. Successivamente, in lembi isolati posti in corrispondenza delle principali discontinuità crostali, si sono depositi i termini effusivi ad affinità basaltica del Pliocene (Basalti del Logudoro). L'orografia dell'area di quest'ultimo tratto è prevalentemente collinare, con quote che oscillano dai 300 fino ai 600 m s.l.m. A rilievi dalla sommità tabulare, modellati nei sedimenti miocenici, si alternano modeste colline costituite da domi vulcanici, apparati lavici e scoriacei, e ampie zone pianeggianti colmate dalle alluvioni quaternarie. Queste ultime corrispondono di frequente a conche endoreiche, caratterizzata da scarsità di drenaggio superficiale delle acque. Nel tratto in esame si riscontrano interferenze con diverse aree classificate dal P.A.I. a pericolosità geomorfologica elevata (Hg3) e molto elevata (Hg4), dal km 170+500 al km 179+000, dal km 194+000 al km 196+500 e dal km 203+000 al km 208+000.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, lungo il tracciato si rileva la presenza di aree diffusamente estese, caratterizzate da un reticolo idrografico non particolarmente evoluto, costituito, per lo più, da incisioni di modesti torrenti che costituiscono il drenaggio naturale dell'acqua meteorica. L'andamento di questi torrenti è legato, essenzialmente, alla presenza di discontinuità di natura strutturale e, limitatamente, a fenomeni erosivi.

Oltre a tale reticolo idrografico sono presenti estese zone depresse palustri, che si incontrano in vari punti dell'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto.

I terreni affioranti lungo la tratta della S.S. 131, oggetto degli interventi di adeguamento, sono stati accorpati all'interno di 8 diversi complessi geologici, di natura sedimentaria marina, continentale e vulcanica (questi ultimi prevalenti rispetto agli altri), a loro volta comprendenti diverse unità formazionali, che interessano un intervallo di tempo compreso dal Cambriano all'Attuale. Di seguito sono elencate le formazioni geologiche dalla antica alla più recente; per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici di progetto quali: relazione geologica, carta geologica e carta geomorfologica generale.

Successione sedimentaria Oligo-miocenica del Logudoro-Sassarese:

- **Formazione del Rio Minore (LRM)** Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre ("Formazione lacustre" Auct.) - Burdigaliano.
- **Formazione di Mores (RES)** Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostréidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.) (RESa). Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores) (RESb) -Burdigaliano.
- **Formazione di Oppia Nuova (OPN)** Sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici, ad elementi di basamento paleozoico, vulcaniti oligomioceniche e calcari mesozoici (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale e fluvio-deltizio - Burdigaliano medio-sup.
- **Formazione di Borutta (RTU)** Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche - Langhiano.
- **Formazione di Florinas (LNS)** Sabbie quarzose-feldspatiche, biancastre, poco o nulla cementate, di ambiente fluvio-marino; alla base siltiti scure e conglomerati continentali. Sabbie prevalenti (a). Biocalcareni prevalenti (b) - Serravalliano.
- **Formazione di Monte Santo (NST)** Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi bioturbati, calcareniti - Serravalliano - Tortoniano.

Distretto vulcanico di Ottavia:

- **Unità di Bauladu (BDU)** Andesiti e andesiti basaltiche, talora autoclastiche, glomeroporfiriche, con fenocristalli di Px, Am, Bt; in cupole di ristagno, con associati depositi epiclastici - Aquitaniano? - Burdigaliano.
- **Unità di Santa Vittoria (VTT)** Andesiti basaltiche e andesiti, porfiriche, pirosemico-anfibolitiche; in cupole di ristagno e colate, con associati prodotti epiclastici e sottili intercalari sedimentari ($17,7 \pm 0,8$ Ma) - Aquitaniano? - Burdigaliano.
- **Unità di Monte Pramas (PAM)** Andesiti basaltiche e andesiti, ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Am; in potenti colate talora autoclastiche e dicchi - Burdigaliano.

- **Unità di Sedilo (EDI)** Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riodacítico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi di pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz (K/Ar 19,4 ± 1 Ma, 1997) - Burdigaliano.

Distretto vulcanico di Bonorva:

- **Unità di Macomer (OER)** Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, con strutture da vitroclastiche ad eutaxitiche; in bancate alternate a depositi piroclastici di flusso, caduta e di onda basale. (K/Ar 21,6 ± 1,1 Ma: Lecca et alii, 1997). Intercalati livelli piroclastici di flow, fall e surge (OERb) - Burdigaliano;
- **Unità di Monte Santu Padre (PDR)** Alternanza di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica saldati, a chimismo da dacítico a riolitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cpx, Bt, Mag, con struttura eutaxitica, talora ricchi in litici poligenici. Alla base piroclastiti pomiceo cineritiche e livelli epiclastici (PDRa) - Burdigaliano.
- **Unità di Chilivani (HVN)** Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbrítica, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am; la componente clastica è poligenica ed eterometrica - Burdigaliano.
- **Unità di Bortigali (BGA)** Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riodacítico, con cristalli liberi di Pl, rari Sa e Am, con strutture eutaxitiche. (K/Ar 21,8 ± 1,1 Ma: Lecca et alii, 1997) - Burdigaliano.

Distretto vulcanico di Osilo-Castelsardo:

- **Unità di Monte da Silva (ILV)** Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati - Burdigaliano.

Basalti della Campeda-Planargia:

- **Subunità di Campeda (BPL1)** Basalti più raramente andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx e Ol. Basalti e trachibasalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx, in estese colate - Pliocene.
- **Subunità di Dualchi (BPL2)** Andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx. - Pliocene - Pleistocene.
- **Subunità di Funtana di Pedru Oe (BPL3)** Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Px; in estese colate - Pliocene Sup.
- **Subunità di Sindhia (BPL4)** Basalti debolmente alcalini olocristallini, porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, e rari xenocristalli quarzosi, in colate. Trachibasalti debolmente alcalini, olocristallini - Pliocene - Pleistocene.

Basalti del Logudoro:

- **Subunità di Semestene (BGD2)** Hawaiiiti, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx, Anl, con frequenti noduli peridotitici; in colate. (2,2 ± 0,1 Ma: Beccaluva et alii, 1981). Basalti ad analcime, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx. - Burdigaliano.
- **Subunità di Monte Ruju (BGD3)** Basalti alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx, e frequenti xenocristalli di Opx; rari xenoliti quarzosi a struttura granoblastica, frequenti noduli gabbrici e peridotitici - Pleistocene medio.
- **Subunità di San Matteo (BGD4)** Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi, in estese colate (0,7-0,2 ± 1 Ma) - Pleistocene medio.
- **Subunità di Monte Poddighe (BGD5)** Basalti transizionali e subordinati basalti alcalini, afirici, ipocristallini, con noduli peridotitici, in limitate colate (0,2 Ma: Beccaluva et alii, 1981) - Pleistocene medio.
- **Subunità di Punta Sos Pianos (BGD6)** Basalti alcalini generalmente olocristallini, debolmente porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, Cpx, con xenoliti quarzosi. (0,14 ± 0,1 Ma: Beccaluva et alii, 1981) - Pleistocene medio-sup.

Depositi pleistocenici dell'area continentale:

- **Sintema di Portovesme - Litofacies nel Subsintema di Portoscuso (PVM2a)** Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie - Pleistocene sup.

Depositi quaternari dell'area continentale:

- **Depositi palustri (e5)** Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi - Olocene.
- **Depositi di frana (a1a)** Corpi di frana antichi - Olocene.

- Depositi di versante (a) Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati – Olocene.
- Coltri eluvio-colluviali (b2) Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica – Olocene.
- Depositi alluvionali (bn) Ghiaie, da grossolane a medie, stabilizzate – Olocene.
- Coltri alluvionali (b-bb) Ghiaie, da grossolane a medie, sciolte (b). Sabbie con subordinati limi e argille (bb) – Olocene.
- Depositi antropici (h1) Materiali di riporto, aree bonificate, discariche minerarie – Olocene.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico i litotipi presenti lungo tutta la tratta stradale interessata dalle opere di ammodernamento possono essere raggruppati in sette complessi idrogeologici con differenti caratteristiche, per maggiori dettagli si rinvia agli elaborati specifici di progetto quali relazione geologica e carta idrogeologica.

Depositi olocenici alluvionali, palustri e detritici (bn, b, bb, b2, a, a1a, e5): in tale complesso sono racchiusi i terreni aventi una granulometria eterogenea, rappresentata da ciottoli e blocchi in matrice limo-sabbiosa ed i terreni costituenti le coltri eluvio colluviali e detritiche di modesto spessore. Le caratteristiche granulometriche di tali depositi, gli conferiscono dei valori di permeabilità variabili ed un grado di trasmissività ridotto in ragione del modesto spessore del volume saturo; la permeabilità riscontrabile è di tipo primario ($1 \times 10^{-1} \div 1 \times 10^{-3}$ m/s).

Complesso ghiaioso sabbioso pleistocenico (PVM2a): tale complesso comprende terreni ghiaioso-sabbiosi, caratterizzati da granulometria grossolana e media. La permeabilità dei terreni è di tipo primario e raggiunge valori elevati in relazione alla granulometria dei depositi ($1 \times 10^{-3} \div 1 \times 10^{-5}$ m/s).

Complesso dei basalti plio-pleistocenici (BGD, BPL): il complesso comprende terreni permeabili per fessurazione (permeabilità primaria e secondaria) con permeabilità complessiva media che localmente può raggiungere valori medio-alti. Esso è caratterizzato da basalti fessurati e vacuolari, trachifonoliti, ignimbriti, rioliti, trachiti e tufi pomiceo-ciniritici, del Quaternario, Pliocene ed Oligo-Miocene ($1 \times 10^{-5} \div 1 \times 10^{-7}$ m/s).

Complesso dei depositi piroclastici e andesitici oligo-miocenici (ILV, BGA, HVN, PDR, OER, EDI, PAM, VTT, BDU): i terreni appartenenti a questi litotipi sono andesiti e piroclastiti più o meno tufacee, caratterizzate da una permeabilità secondaria per fessurazione da bassa a medio-bassa ($1 \times 10^{-6} \div 1 \times 10^{-9}$ m/s).

Complesso carbonatico oligo-miocenico (NST, RES): i calcari bioclastici e le calcareniti appartenenti a questo complesso idrogeologico si presentano mediamente fratturati e/o carsificati, quindi con una permeabilità secondaria da media a medio-alta per fratturazione e carsismo ($1 \times 10^{-3} \div 1 \times 10^{-5}$ m/s).

Complesso detritico sabbioso oligo-miocenico (LNS, OPN, LRM): è costituito prevalentemente da sabbie quarzoso-feldspatiche, variamente cementate, con intercalazioni conglomeratiche e calcarenitiche. La permeabilità, di tipo primario, assume valori medio-alti per porosità che localmente possono notevolmente ridursi ($1 \times 10^{-5} \div 1 \times 10^{-7}$ m/s).

Complesso marnoso oligo-miocenico (RTU): all'interno del complesso vi sono marne, marne arenacee e marne calcaree poco fratturate, la cui permeabilità per fratturazione (secondaria) è bassa o bassissima ($1 \times 10^{-8} \div 1 \times 10^{-10}$ m/s).

5.4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Come già effettuata nel presente Parere.

5.5. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO IN FASE DI PROGETTAZIONE (AI SENSI DEL D.M. 161/12)

Come già indicato, gli interventi previsti sono di carattere puntuale, di varia natura (alcuni dei quali non danno origine a significativa produzione di terre e rocce da scavo) e distribuiti lungo una tratta della S.S.

131 di circa 101 km. Considerato che l'asse stradale non viene interessato dai lavori per tutta la sua lunghezza, la caratterizzazione ambientale di ANAS delle terre e rocce da scavo è concentrata nelle aree del tracciato in cui sono previsti gli scavi di maggiore entità. Compatibilmente con la disponibilità di accesso nelle aree, ha scelto di eseguire generalmente n. 2 pozzetti esplorativi per ciascuno svincolo (sv di Paulilatino nord rotatoria nord e sud, sv di Macomer sud e nord, sv di Bonorva sud e nord, sv di Cossuine, sv di Florinas) e

POZZETTO	INTERVENTO	COMUNE	PROVINCIA	COORDINATE GAUSS-BOAGA	
				EST	NORD
PE1	Svincolo di Paulilatino nord	Paulilatino	Oristano	1.480.527	4.437.949
PE2				1.480.487	4.438.489
PE3	Svincolo di Macomer sud	Birori	Nuoro	1.484.143	4.457.787
PE4	Svincolo di Macomer nord	Bortigali		1.481.508	4.461.128
PE5		Macomer		1.481.248	4.461.270
PE6	Svincolo di Bonorva sud	Bonorva	Sassari	1.480.678	4.470.664
PE7	Adeguamento S.P. 125			1.480.896	4.471.753
PE8	Svincolo di Bonorva nord			1.478.982	4.472.951
PE9				1.478.752	4.473.021
PE10	Adeguamento S.P. 124		1.478.315	4.474.357	
PE11	Svincolo di Cossuine	Giave		1.477.493	4.476.005
PE12		Cossuine		1.477.336	4.476.296
PE13	Svincolo di Florinas	Codrongianus		1.473.821	4.499.556
PE14				1.473.345	4.499.687

qualche altro pozzetto lungo le tratte di adeguamento della SP 124 e SP 125.

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO - PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

Al fine di valutare l'uso pregresso e le caratteristiche dell'area su cui si sviluppa il tracciato e quindi le possibili influenze che tali utilizzi possono aver avuto sulla natura del materiale da scavo sono stato condotti sopralluoghi da ANAS ed effettuate ricerche.

Come già indicato, gli studi condotti hanno messe in evidenza che, in linea generale, l'uso del suolo dell'area percorsa dal tracciato in esame ha una prevalente destinazione agricolo-silvo-pastorale. L'area non è mai stata interessata da azioni antropiche particolarmente impattanti e tali da compromettere la sua connotazione naturale. Fanno eccezione in prossimità del tracciato la presenza di alcuni limitati insediamenti produttivi/aree industriali (Paulilatino, Tossilo, Padriggia, Muros, Scala di Giacca).

Nei giorni 24 e 25 febbraio 2015 sono stati prelevati, mediante l'esecuzione di 14 pozzetti esplorativi, campioni di terreno per la caratterizzazione chimico-fisica ed anche l'attribuzione del Codice Europeo dei Rifiuti (CER) ai fini dell'eventuale conferimento in discariche.

I siti di indagine sono stati georiferiti con coordinate Gauss-Boaga; le coordinate geografiche sono indicate in tabella, mentre l'ubicazione di dettaglio dei pozzetti è riportata sugli stralci delle ortofoto nel PUT.

Gli scavi sono stati effettuati con un escavatore cingolato con benna da 0,4 m in modo da preservare le proprietà naturali del sottosuolo, consentire la ricostruzione stratigrafica dei terreni e la raccolta di campioni rappresentativi. Soltanto in 3 dei 14 pozzetti è stato possibile raggiungere la profondità prefissata di 2,0 m dal p.c., in 2 pozzetti si è raggiunta la profondità di circa 1,5 m dal p.c., nella maggior parte dei casi lo scavo si è arrestato a profondità < 1 m dal p.c. per la presenza del substrato lapideo o di una circolazione di acqua in falda molto superficiale.

Nei pozzetti in cui è stata superata la profondità di 1 m (PE7, PE11, PE12, PE13 e PE14) sono stati prelevati 2 campioni composti da ciascun pozzetto, negli altri è stato possibile prelevare un solo campione, tutti destinati alla caratterizzazione ambientale. I campioni sono stati ottenuti da cumuli di terreno tramite miscelazione e omogeneizzazione come di seguito specificato. Il terreno scavato da ciascun pozzetto esplorativo > 1 m è stato abbancato in modo da formare due cumuli di terreno scavato (0,00 ÷ 1,00 m e 1,00 ÷ 2,00 m) posti ad una distanza idonea dal ciglio dallo scavo (non meno di 1 m) al fine di non pregiudicare la stabi-

lità dello stesso; per i pozzetti < 1 m è stato formato 1 solo cumulo. Ciascun cumulo è stato caratterizzato prelevando 8 campioni elementari di pari volume/peso, di cui 4 in profondità e 4 in superficie. Dai campioni elementari si è ricavato un campione composito dal quale, per quartatura con l'aiuto di una paletta di acciaio inossidabile, si è ottenuto il campione finale da sottoporre ad analisi chimica (circa 2,5 kg) conservato in barattoli in vetro e in vial. Nella formazione del campione sono stati scartati eventuali materiali estranei (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.) ed elementi con diametro superiore a 2 cm mediante apposito crivello.

Per la formazione del campione da destinare ad analisi per la determinazione del codice CER ed ammissibilità in discarica è stato prelevato un solo campione rappresentativo di tutto l'intervallo della profondità raggiunta con lo scavo, comprensivo di tutte le pezzature; il campione così ottenuto è stato imbustato in sacchetti di polietilene ed una piccola quantità in vial. Nella seguente tabella è riportato l'elenco dei campioni prelevati per ciascun pozzetto.

POZZETTO	PROFONDITÀ RAGGIUNTA DA		CAMPIONI		
	P.C. (m)		< 2 cm		T.Q.
PE1	0,80	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,80	---	0,00 ÷ 0,80
PE2	0,70	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,70	---	0,00 ÷ 0,70
PE3	0,90	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,90	---	0,00 ÷ 0,90
PE4	0,90	Falda	0,00 ÷ 0,90	---	0,00 ÷ 0,90
PE5	1,00	Falda	0,00 ÷ 1,00	---	0,00 ÷ 1,00
PE6	0,40	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,40	---	0,00 ÷ 0,40
PE7	1,40	Basamento lapideo	0,00 ÷ 1,00	1,00 ÷ 1,40	0,00 ÷ 1,40
PE8	0,30	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,30	---	0,00 ÷ 0,30
PE9	0,40	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,40	---	0,00 ÷ 0,40
PE10	0,90	Basamento lapideo	0,00 ÷ 0,90	---	0,00 ÷ 0,90
PE11	2,10	Basamento lapideo	0,00 ÷ 1,00	1,00 ÷ 2,00	0,00 ÷ 2,00
PE12	2,00		0,00 ÷ 1,00	1,00 ÷ 2,00	0,00 ÷ 2,00
PE13	2,00		0,00 ÷ 1,00	1,00 ÷ 2,00	0,00 ÷ 2,00
PE14	1,60	Basamento lapideo	0,00 ÷ 1,00	1,00 ÷ 1,60	0,00 ÷ 1,60

Al momento del campionamento non sono state rilevate evidenze olfattive e visive di inquinamento né particolarità stratigrafiche e litologiche sulle pareti dello scavo. Completati i rilievi (stratigrafici), prelevati i campioni ed acquisita la documentazione fotografica, gli scavi sono stati ritombati con lo stesso materiale precedentemente asportato.

Dopo ciascun campionamento e prima del successivo tutte le attrezzature utilizzate sono state lavate per evitare fenomeni di cross contamination. Tutti i campioni prelevati sono stati mantenuti a bassa temperatura, all'interno di frigo box termici (temperatura 4 °C) con panetti refrigeranti congelati, fino al loro definitivo recapito presso il laboratorio di analisi SGS Italia S.p.A. ("SGS") di Assemini (CA), accreditato Accredia. Le attività di campionamento sono state condotte dal personale dello stesso laboratorio.

In Allegato 2 del PUT è riportato il "Report sulle attività di campionamento ed analisi chimiche di laboratorio" redatto a cura del laboratorio SGS, in cui sono riportati le stratigrafie dei pozzetti esplorativi e la relativa documentazione fotografica.

DESCRIZIONE DEL PROTOCOLLO ANALITICO

In tutti i campioni prelevati (n. 19) sono stati ricercati tutti i parametri indicati dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al D.M. 161/2012 (aggiungendo anche gli idrocarburi C_{≤12}).

Pertanto il protocollo analitico previsto per ciascun campione è di seguito elencato:

- parametri fisici (stato fisico, colore, odore, scheletro 2 cm - 2 mm, pH, residuo secco a 105 °C, ceneri a 600 °C);
- metalli (As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, CrVI);
- idrocarburi C_{≤12} e C>12;
- composti aromatici (BTEX);

- IPA;
- Amianto.

Le concentrazioni ottenute sono state riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro. Il laboratorio ha applicato metodiche di preparazione e tecniche analitiche conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti quali, ad esempio, le metodiche EPA, ISO, INI EN, IRSA-CNR, il Manuale Tecnico «Metodologie analitiche di riferimento» a cura dell'ICRAM, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio (2001). Riferendosi ai suddetti criteri, è stato possibile ottenere dati confrontabili con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione ("CSC") di cui alla Tabella 1, Colonna A e B dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, come previsto dal D.M 161/2012.

I campioni di terreno t.q. "compositi", ovvero rappresentativi di tutto l'intervallo di profondità, sono stati sottoposti ad analisi chimico-fisiche finalizzate alla verifica della conformità ai sensi del D.M. del 27.09.2010 «Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica», con particolare riferimento ai parametri di seguito specificati.

- Caratterizzazione ai sensi della DEC 2008/98/CE e s.m.i.
 - pH in acqua;
 - sostanza secca a 105°C;
 - residuo a 600°C;
 - peso specifico apparente;
 - TOC;
 - Metalli;
 - idrocarburi leggeri;
 - oli minerali (idrocarburi C10-C40);
 - IPA.
- Ricerca markers di mutagenicità e cancerogenicità
- Test di cessione ai sensi della norma UNI 10802/A:2013 – UNI EN 12457-2/04 e D.M. 27.09.2010
 - metalli
 - fluoruri
 - residuo a 180°C
 - DOC

La valutazione ai fini della classificazione del rifiuto è stata eseguita ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., dell'Allegato D del D.L. n. 205 del 03.12.2010, dell'Allegato III della Direttiva 2008/98/CE e della Legge n. 28 del 24.03.2012.

Nel citato Allegato 2 è riportato, oltre l'elenco dei parametri ricercati, anche le unità di misura, i limiti di rilevabilità (L.R.), metodiche analitiche ed il possesso dell'accreditamento Accredia da parte del laboratorio SGS.

RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Nelle tabelle riportate in Allegato 2 del PUT sono indicati i risultati della caratterizzazione chimico-fisica e chimica dei campioni di terreno prelevati, insieme ai rapporti di prova emessi dal laboratorio chimico. Per le elaborazioni dei dati, i valori inferiori al limite di rilevabilità (L.R.) sono stati assunti uguali a 1/10 della CSC. Si riassume di seguito l'esito della caratterizzazione ambientale rimandando al citato Allegato 2 per maggiori dettagli.

Le indagini ambientali condotte sui campioni rappresentativi delle terre da scavo che verranno prodotte hanno permesso di verificare la conformità dei risultati alle CSC tout court e indifferentemente sia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale che ad uso commerciale ed industriale (Allegato 5 alla Parte IV Tabella 1 col. A e B del D.Lgs 152/06). Fanno eccezione 4 campioni di seguito indicati che hanno manifestato il superamento delle CSC solo per i siti ad uso privato, verde pubblico e residenziale (Allegato 5 alla parte IV Tabella 1/A) per i seguenti analiti:

		Col. A	Col. B
⇒ Cobalto	25,3 mg/kg [PE2 _(0,00+0,70 m)]	CSC = 20 mg/kg	250
⇒ Idrocarburi C>12	66÷75 mg/kg [PE7 _(0,00+1,00 m) e PE7 _(1,00+1,40 m)]	CSC = 50 mg/kg	750

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 87.]

⇒ **Cadmio** 2,1 mg/kg [PE14_(0,00+1,00 mg)] CSC = 2 mg/kg 15
mg/kg

I valori si inseriscono fra quelli delle due colonne. Considerata la vicinanza dei pozzetti con il tracciato stradale le aree indagate rientrano nella fascia di pertinenza stradale; in tutti i casi si tratta di modesti superamenti delle CSC, nel caso dei metalli (Cobalto e Cadmio) prelevati nel PE2 (sv Paulilino nord) e PE14 (Sv di Florinas), probabilmente attribuibili a fondo naturale. Per quanto riguarda gli idrocarburi pesanti C>12 riscontrati nei due campioni prelevati nel PE7 (adeguamento S.P. 125) la non conformità è probabilmente dovuta alle acque di dilavamento della piattaforma stradale che vengono disperse ai lati della strada in cui è stato effettuato il pozzetto.

In base all'esito della caratterizzazione ambientale effettuata, le terre e rocce potranno essere riutilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellamenti, miglioramenti fondiari ecc. in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione degli analiti ricercati rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione degli analiti ricercati è compresa fra i limiti di cui alla colonna A e B (PE2, PE7 e PE14), solo in siti a destinazione produttiva tra cui quindi rientra anche il tracciato stradale.

Per il progetto in esame cautelativamente è stato previsto per le terre e rocce da scavo prodotte nelle adiacenze dei pozzetti PE2, PE7 e PE14 la rimozione e il conferimento in idoneo impianto di smaltimento. La quantità stimata allo stato smosso per i 3 siti è di circa 2.500 m³ (PE2), 2.500 m³ (PE7) e 1.000 m³ (PE14).

Dalle determinazioni analitiche effettuate ai fini della classificazione dei materiali come rifiuti, tutti i campioni di terreno sono rientrati nel Codice CER 170504 che comprende «Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*». Tali terreni potranno essere conferiti in discarica per inerti e/o impianti di recupero con la sola eccezione dei terreni prelevati in PE2_(0,00+0,70) che dovranno essere destinati a discarica per rifiuti non pericolosi e/o impianti di recupero a causa della non conformità del parametro Ni (0,05 mg/l); questo valore, ottenuto dal test di cessione, è superiore al limite di accettabilità in discarica per rifiuti inerti previsto dal D.M. 27.09.2010 art. 5 (tab. 2 (0,04 mg/l)). Per maggiori dettagli si rimanda al giudizio sulla classificazione dei rifiuti riportato in Allegato 2 al PUT.

ULTERIORE CARATTERIZZAZIONE IN CORSO D'OPERA

Il Proponente ha dichiarato fin d'ora che ulteriori approfondimenti delle indagini dovranno essere valutati in funzione delle evidenze riscontrate negli scavi che saranno eseguiti (tipo evidenze organolettiche, ecc.), anche in considerazione di eventuali riporti di origine antropica che dovessero essere rinvenuti. Detti riporti, per quanto di conoscenza ed in base agli studi ed analisi condotti, non sono attesi in spessori significativi.

Le indagini di caratterizzazione ambientale, dovranno essere integrate, in corso d'opera in riscontro di ciascuna delle seguenti evidenze:

- evidenze organolettiche di qualsiasi genere;
- rinvenimento di significativi orizzonti stratigrafici di origine antropica (riporti);
- richieste degli organi di vigilanza e controllo;
- richieste della direzione tecnica.

In tutti i casi ha dichiarato che si atterrà fedelmente a quanto previsto dalla parte A dell'Allegato 8 al D.M. 161/2012, che reca le disposizioni per la caratterizzazione in corso d'opera, fatte salve tutte le disposizioni di cui alla parte B del medesimo Allegato.

5.6. MODALITÀ DI SCAVO – GESTIONE E UTILIZZO DEI MATERIALI – BILANCIO

L'adeguamento e la messa in sicurezza della S.S. 131 comporta, in base agli interventi previsti, l'esecuzione di scavi a cielo aperto, principalmente per la realizzazione dei tratti in trincea (allargamento della sede viaria), la rimozione dello strato di bonifica (spessore medio di circa 1 m) alla base dei previsti rilevati, lo scavo dei fossi di guardia ecc. Questi scavi saranno eseguiti con l'ausilio di macchine operatrici (esca-

vatori, pale meccaniche, martelloni demolitori) e nella maggior parte dei casi senza confinamenti di opere specialistiche di preconsolidamento o di stabilizzazione e quindi senza l'ausilio di cementi e/o additivi. Pertanto le metodologie di scavo che saranno adottate non influenzeranno lo stato di qualità delle terre e rocce da scavo prodotte, questi materiali risulteranno quindi non contaminati dalle lavorazioni previste e con caratteristiche litologiche compatibili, fin dalla fase di produzione con il reimpiego certo ed integrale nell'utilizzo finale.

Dall'analisi geologica dell'area e da uno stretto confronto con la natura litologica delle terre e rocce che verranno prodotte dagli scavi ANAS ha valutato la possibile strategia per il loro riutilizzo.

I terreni con le migliori caratteristiche geotecniche che presentano un'elevata percentuale di riutilizzo "tal quale" sono quelli di origine vulcanica. Le caratteristiche fisico-meccaniche di questo materiale ne consente il riutilizzo per la realizzazione di rilevati stradali (escluso strato di sottofondo), dello strato di bonifica, riempimenti e sistemazioni accessorie. L'impiego, per i suddetti lavori, delle terre e rocce da scavo, consente di pervenire ad una riduzione dell'entità del trasporto di materiali dalle cave di prestito e verso i luoghi di conferimento, con evidenti vantaggi.

Pertanto sulla base delle verifiche di qualità ambientale e delle caratteristiche meccaniche, le terre e rocce da scavo prodotte potranno essere reimpiegate:

- in parte nell'ambito dello stesso sito di cantiere, misto a materiale di cava, per la realizzazione del corpo dei rilevati (ad esclusione del sottofondo stradale) e per il ripristino dello strato di bonifica dei rilevati;
- in parte all'esterno al sito di cantiere per gli interventi di recupero/ripristino ambientale di cave dismesse.

Bilancio delle terre e rocce da scavo

Gli scavi di maggiore entità riguarderanno la realizzazione dei nuovi svincoli, l'adeguamento di quelli esistenti, gli interventi di riqualificazione della S.P.124 e S.P.125 che prevedono l'allargamento della carreggiata e la realizzazione delle piazzole di sosta.

Per una corretta valutazione del bilancio delle terre, i quantitativi volumetrici di terreno scavato (smosso) sono ottenuti dalle geometrie di scavo considerando un rigonfiamento volumetrico pari a circa 25% del volume di partenza per effetto dell'escavazione. Per valutare i volumi di materiale riutilizzabile (volume geometrico ricompattato), partendo dal volume di materiale sciolto, si è adottato un fattore di compattazione pari a 1,1.

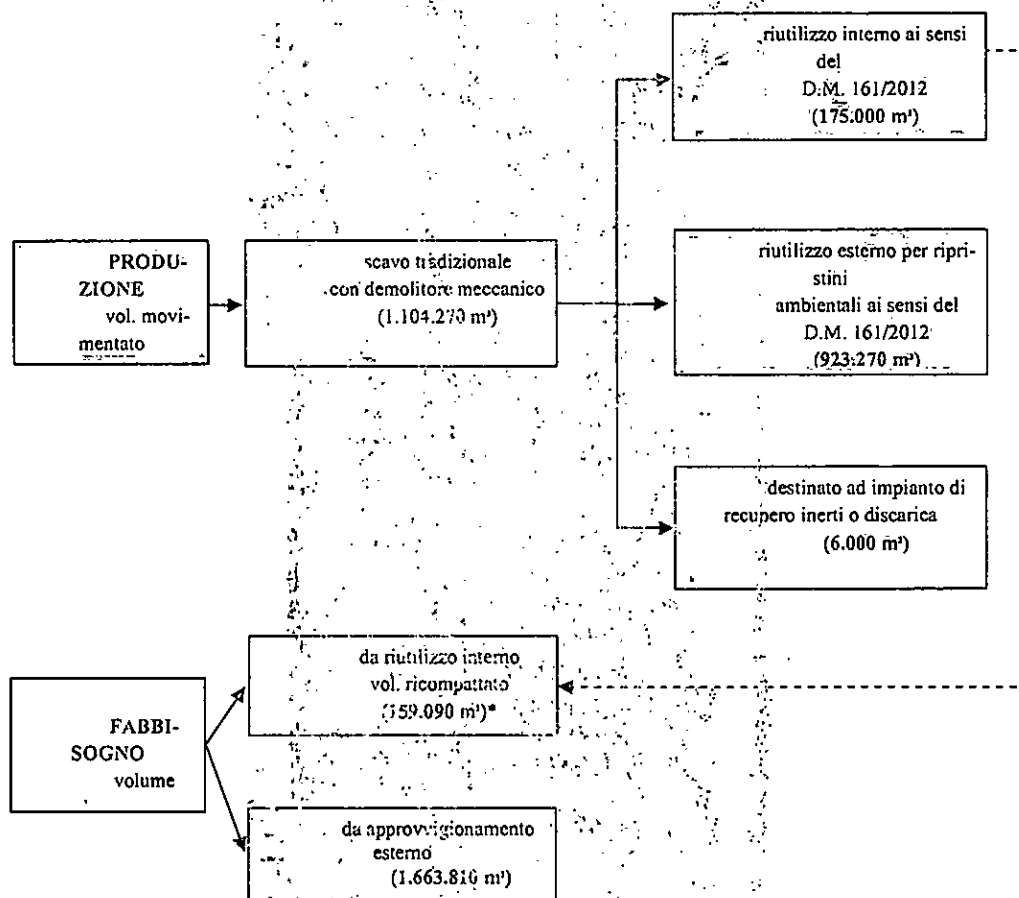
Nella Tabella viene riportato il bilancio materie tra:

- la produzione di terre e rocce da scavo prodotte che ammonta a circa **883.400 m³** (volume banco) e circa **1.104.270 m³** (volume movimentato);
- il fabbisogno di progetto stimato in circa **1.822.900 m³** (volume geometrico);
- le volumetrie di terre e rocce da scavo che potranno essere riutilizzate direttamente all'interno del progetto per la realizzazione di rilevati (escluso sottofondo stradale), ripristino dello strato di bonifica, riempimenti e sistemazioni accessorie ai sensi del D.M. 161/2012, sono stimate in circa **175.000 m³** (volume movimentato) e circa **159.090 m³** (volume geometrico ricompattato), ossia circa il 16% del volume complessivamente prodotto;
- le volumetrie di terre in esubero rispetto a quanto si prevede di riutilizzare nell'ambito dell'intervento in progetto ammontano a circa **923.270 m³** (volume movimentato) e circa **839.330 m³** (volume geometrico ricompattato), che saranno tutte impiegate per il rimodellamento morfologico di siti di cava dismessi ai sensi del D.M. 161/2012;
- una modesta aliquota di terre e rocce da scavo, circa **4.800 m³** (volume banco) e circa **6.000 m³** (volume movimentato), che sulla base delle indagini ambientali condotte ha manifestato delle criticità per alcuni analiti quali Cadmio, Cobalto e Idrocarburi pesanti C>12 (superamento solo della Col. A Tab. 1 All. 5 Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006) verrà cautelativamente inviata ad impianti di recupero/discardia.

PRODUZIONE COMPLESSIVA MATERIALE DA SCAVO	ABBISOGNO	RIUTILIZZO IN SITO	ARROVIGIONAMENTO ESTERNO

Volume complessivo banco (m³)	Possibile destinazione	Volume banco (m³)	Coef. rig.	Volume smosso (m³)	Volume complessivo banco (m³)	Coef. rig.	Volume smosso (m³)	Volume smosso (m³)	Coef. comp.	Volume ricompattato (geometrico) (m³)	Volume complessivo banco (m³)
883.419	Riutilizzo in sito	140.000	1,25	175.000	1.822.903	1,25	2.278.629	175.000	1,10	159.091	1.663.812
	Riutilizzo fuori dal sito (recup. ambientale)	738.612		923.265							
	Destinato a imp. recupero/discarica	4.807		6.009							
Totale		883.419		1.104.274	1.822.903		2.278.629	175.000		159.091	1.663.812

Con riferimento al fabbisogno per la produzione dei calcestruzzi gettati in opera e dei conglomerati bituminosi, per la realizzazione della pavimentazione stradale, il progetto non prevede il loro approvvigionamento in forma indipendente, ma inglobata nei relativi prodotti preconfezionati (conglomerati cementizi e bituminosi). Nel seguente diagramma di flusso viene sintetizzato il bilancio complessivo di progetto.



* Valore corrispondente a volume smosso di 175.000 m³ ricompattato con coeff. 1,1 compattazione 1,1

Materiale da demolizione

Alle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo andranno aggiunte altre categorie di materiali inerti derivanti dalle attività di demolizione; si tratta prevalentemente di manto stradale (fresati stradali), i prodotti della demolizione di manufatti esistenti in calcestruzzo e/o cemento armato (edifici, muri di contenimento, cordoli ecc.) e di profilati metallici (guard rail, protezioni metalliche, cartellonistica ecc.).

Il riutilizzo di questi materiali sarà in funzione della quantità e qualità risultante; essi infatti potranno essere destinati ad impianti di recupero e/o a discariche. In ogni caso l'impresa esecutrice (produttore) avrà l'obbligo di effettuare la caratterizzazione di base di ciascuna tipologia di materiale inerte conferita in impianto, secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il materiale, classificato come rifiuto speciale, dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER).

In via preliminare a questi materiali potranno essere attribuiti i seguenti codici CER:

- CER 170101 - cemento;
- CER 170107 - miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106;
- CER 170405 - ferro e acciaio;
- CER 170904 - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903.

Nel PUT sono indicati gli impianti (di recupero inerti/discariche e recupero metalli) individuati lungo il tracciato che possono accettare i materiali precedentemente indicati, incluse anche le terre e rocce da scavo (CER 170504). Per ogni impianto è stata calcolata anche la distanza media valutata per tratte d'intervento considerando il percorso più breve fino alla SS 131 e aggiungendo ad esso la distanza fino alla punto medio del tratta stradale di riferimento.

Sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale condotte sulle terre e rocce da scavo, il materiale che cautelativamente si intende destinare ad impianto di recupero/discarica (circa 6.000 m³ allo stato smosso) proviene in parte dallo svincolo di Paulilatino (circa 2.500 m³), in parte dalla SP 125 (circa 2.500 m³) e in parte dallo svincolo Florinas (circa 1.000 m³). Tra gli impianti di recupero inerti/discariche censiti, quelli più vicini ai siti citati, che possono accettare terre e rocce da scavo (CER 170504), sono rispettivamente: Rinac srl (circa 8 km) da PE2, Habitat Sardegna srl (circa 18 km) da PE7 ed Ecologica R2 (circa 20 km) da PE14.

Disponibilità per approvvigionamento materie

In questa fase progettuale è stata condotta da ANAS un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno al tracciato, volta all'individuazione di siti estrattivi utilizzabili per l'approvvigionamento di materiali necessari alla realizzazione delle opere previste. Questa analisi si è basata sulle informazioni reperite dal PRAE Piano Regionale Attività Estrattive (marzo 2007) e dal sito istituzionale del sistema ambientale della Regione Sardegna, e su verifiche dirette eseguite con il personale della Regione Sardegna o contattando le aziende di settore che operano sul territorio ed i responsabili dei siti di estrazione.

Lo studio è stato condotto nell'ottica di verificare la presenza sul territorio di impianti (cave) in grado di fornire quantità di materiale (inerti) sufficiente alla realizzazione delle opere. Complessivamente sono state censite n. 25 cave distribuite lungo i 101 km del tracciato in adeguamento. Nella Tabella 8 del PUT il tracciato è stato suddiviso in 5 tratte da 20 km, per ciascuna è stato indicato il fabbisogno in termini di materiale inerte e sono state indicate le 16 cave più prossime al tracciato tra quelle censite. Per ogni cava è stata calcolata anche la distanza media valutata per tratte d'intervento considerando il percorso più breve fino alla SS 131 e aggiungendo ad esso la distanza fino alla punto medio del tratta stradale di riferimento.

Dalla tabella allegata al PUT si evince che le cave indicate hanno complessivamente una potenzialità di quasi 8.000.000 m³ in banco. Tale valore, anche se il dato non è aggiornato per tutte le cave, è di gran lunga superiore al fabbisogno di approvvigionamento da cava pari a circa 1.822.900 m³ in banco, quantità valutata in eccesso escludendo il contributo di terre e rocce che invece si intende riutilizzare (circa 159.090 m³ ricompattato). Per ulteriori dettagli sugli impianti di approvvigionamento si rimanda alle schede identificative di ciascun sito di estrazione (cave) riportate nelle Schede siti di cava e deposito in cui sono incluse (se disponibili) anche le autorizzazioni degli impianti. L'ubicazione di tutte le cave censite e la viabilità interferita è riportata nella Corografia siti di cava e di deposito.

Prima della presentazione progetto esecutivo e prima dell'inizio dei lavori sarà necessario aggiornare da parte di ANAS la reale disponibilità volumetrica delle cave selezionate che intende utilizzare.

5.7. DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO

Sulla base del cronoprogramma di progetto elaborato per la completa esecuzione dei lavori (fase lavori)

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 91.]

sono stimati 30 mesi, ossia 900 gg naturali e consecutivi. L'apertura cantieri è prevista con "l'apprestamento cantieri", dopo 60 gg è previsto l'inizio delle lavorazioni vere e proprie (esecuzione svincoli) e del conferimento dei materiali ai siti di deposito definitivo (complessivamente 26 mesi), con alcune delle lavorazioni in sovrapposizione temporale. L'attività si concluderà con la sistemazione finale delle aree di deposito della durata stimata in 4 mesi; per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato di progetto "cronoprogramma". Per stimare il periodo di validità del PdU, considerato che il cronoprogramma si riferisce ad una progettazione definitiva, il Proponente ha ritenuto opportuno estendere i tempi precedentemente indicati per la fase lavori (30 mesi) di almeno il 30%.

Sulla base di quanto indicato la movimentazione delle terre e rocce (anche se non il trasporto ai siti di deposito definitivo) si può far partire proprio con l'apertura cantieri, pertanto il PdU del Proponente ANAS si riferisce alla durata di 39 mesi (1.170 gg) calcolati a partire dall'allestimento-cantieri.

Nel caso in cui durante l'esecuzione delle opere dovessero subentrare varianti nell'esecuzione dei lavori tali da determinare modifiche sostanziali nella gestione delle Terre e Rocce da Scavo, il Proponente dichiara che procederà secondo quanto prescritto all'articolo del D.M. 161/2012.

5.8. BILANCIO MATERIALI DA SCAVO TRA SITI DI PRODUZIONE E SITI DI UTILIZZO – CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SITI DI UTILIZZO

Siti di destinazione

Le terre e rocce prodotte dalle operazioni di scavo saranno in parte riutilizzate nell'ambito dello stesso progetto per una aliquota pari a circa il 16%. Il volume di terre e rocce in esubero, rispetto a quanto si prevede di riutilizzare nell'ambito del progetto, verrà collocato in siti di deposito definitivo appositamente individuati (cave dismesse) per effettuare interventi di rimodellamento e ripristino ambientale.

Per una scelta ambientalmente sostenibile di ANAS non sono previsti siti di deposito intermedio ad hoc, al che si eviterà così l'occupazione di altro suolo (anche se temporaneo); il materiale escavato verrà trasportato direttamente ai siti di deposito definitivo. Le terre e rocce da scavo da riutilizzare nell'ambito dello stesso tracciato saranno temporaneamente poste all'interno delle aree di cantiere (aree che verranno comunque occupate temporaneamente) con tempi di deposito compatibili con le lavorazioni previste, non superiore a queste ultime pertanto nell'ordine dei 26 mesi. Il deposito dei materiali, nelle aree di cantiere in attesa di utilizzo avverrà con le modalità indicate all'art. 10 del DM 161/2012.

Il processo che ha condotto all'individuazione e alla selezione dei siti di deposito definitivo ha preso in esame:

- cave in esercizio (al termine o nel corso dell'attività estrattiva) che possono essere, compatibilmente con le fasi produttive, rimodellate con l'apporto delle terre da scavo;
- cave inattive, per le quali il riempimento ricondurrà ad un reale recupero ambientale e paesaggistico con condizioni morfologiche più stabili;
- stima delle volumetrie disponibili;
- verifica di eventuali vincoli presenti sui siti;
- relativa vicinanza all'asse stradale in progetto, con conseguente minimizzazione delle distanze tra sito di produzione e sito di destino;
- idoneità della rete viaria ad accogliere il previsto traffico di automezzi.

L'analisi precedentemente illustrata ha quindi permesso di individuare e selezionare 7 cave dismesse, i cui dati tecnici son riportati nell'elaborato progettuale "Schede siti di cava e deposito":

- cava S. Margherita (PRAE 183005_C) ubicata nel Comune di Tramatzia (OR);
- cava posta lungo la S.S. 151 al km 111 (non censita PRAE) posta nel Comune di Bauladu (OR);
- cava Funtana e Ludu (PRAE 269_C) ubicata nel Comune di Macomer (NU);
- cava Calzoneddu 2 (PRAE 300077_C) ubicata nel Comune di Bonorva (SS);
- cava Badde e rena (PRAE 1220_I) ubicata nel Comune di Bonnanaro (SS);
- cava Pertusa (PRAE 300079_C) ubicata nel Comune di Moes (SS);
- cava Buredda (PRAE 40004_C) ubicata nel Comune di Ploaghe (SS).

Si tratta di cave non più in esercizio classificabili generalmente come "cave di pianura a fossa", in questo caso il reinserimento ambientale può risultare facilitato per i minori dislivelli in gioco dell'ordine di alcuni metri (< 10 m), per la minore acclività delle scarpate finali adottabili e per la più agevole viabilità. Le cave a fossa si prestano al riutilizzo quali depositi di inerti di scarto e quindi ad un loro parziale o totale ri-

tombamento e successivo recupero con sistemazioni di ingegneria naturalistica.

Qualora per esigenze organizzative che eventualmente dovessero presentarsi, fosse necessario individuare altre aree di deposito aggiuntive a quelle già individuate, si consideri fin d'ora che, prima dell'impiego di dette aree si dovrà procedere ad un aggiornamento o rappresentazione del piano di utilizzo in conformità ai disposti dell'art.8 del D.M. 161/2012.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEI SITI DI DESTINAZIONE

Nel presente paragrafo vengono descritte le caratteristiche territoriali dei 7 siti di cava dismessa individuati come deposito definitivo delle terre e rocce da scavo in esubero. Per l'ubicazione e la viabilità di accesso ai siti si rimanda all'elaborato di progetto "Corografia generale cave e siti di destinazione", mentre per le modalità del rimodellamento morfologico si vedano gli elaborati "Sistemazione morfologica siti di deposito" e "Sistemazione ambientale dei siti di deposito".

La cava S. Margherita (cod. PRAE 183005 C) è ubicata nel Comune di Tramatzia (OR) ad una distanza di circa 1,5 km dall'omonimo centro abitato in direzione sud. Essa è posta lungo la SS 131 al km 103 quindi a sud dell'inizio della tratta interessata dai lavori in oggetto (km-108+300). Il sito può essere raggiunto attraverso la SS 131, la SP 15 e la viabilità locale.

La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante con una quota media alla base della dell'area di conferimento di circa 18 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura geologica come "Andesiti di Atzori" (distretto vulcanico di Montiferru), composta da Andesiti, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, in ammassi lavici. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Ol, in colate (Zeddiani), età Oligocene sup. La carta di uso del suolo riporta questa zona in "area a pascolo naturale".

La cava al km 111 della SS 131 (non censita PRAE) è ubicata nel Comune di Bauladu (OR) ad una distanza di circa 3,5 km dall'omonimo centro abitato in direzione nord-est. Essa è posta lungo la SS 131 al km 111 in prossimità della parte iniziale della tratta interessata dai lavori in oggetto. Il sito può essere raggiunto attraverso la SS 131.

La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante con quota media alla base della dell'area di conferimento di circa 75 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura geologica come "Unità di Macomer" (distretto vulcanico di Bonorva), si tratta di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, con strutture da vitroclastiche ad autaxitiche, in bancate alternate a depositi piroclastici di flusso, di caduta e di onda basale. Sono presenti intercalati livelli piroclastici di flow, fall e surge (OERb), età Burdigaliano. La carta di uso del suolo riporta quest'area in "area a pascolo naturale".

La cava Funtana e Ludu (cod. PRAE 269 C) è ubicata nel Comune di Macomer (NU) ad una distanza di circa 10 km dall'omonimo centro abitato in direzione nord. Essa è posta lungo la SS 131 al km 154. Il sito può essere raggiunto attraverso la SS 131. La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante con quota media alla base della dell'area di conferimento di circa 653 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura come "Basalti di Campeda-Planargia" **Subunità di Campeda (BPL1)** costituita da basalti più raramente andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx e Ol. Basalti e trachibasalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx, in estese colate, età Pliocene. La carta di uso del suolo fa rientrare quest'area in "area a pascolo naturale".

La cava Calzoneddu 2 (cod. PRAE 300077 C) è ubicata nel Comune di Bonorva (SS) ad una distanza di circa 2 km dall'omonimo centro abitato in direzione ovest. Essa è posta lungo la SS 131 al km 163. Il sito può essere raggiunto attraverso la SS 131 e la viabilità locale. La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante con quota media alla base della dell'area di conferimento di circa 480 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura geologica come "Basalti di Logudoro" **Subunità di Semestene (BGD2)**, costituiti da Hawaiiiti, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx, Anl, con frequenti noduli peridotitici, in colate. Basalti ad analcime, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx, età Burdigaliano. La carta di uso del suolo riporta quest'area in "area di ricolonizzazione naturale".

La cava Badde e Rena (cod. PRAE 1220 I) è ubicata nel Comune di Bonannaro (SS) ad una distanza di circa 2 km dall'omonimo centro abitato in direzione est. Essa è posta a ridosso della SS 131 al km 178. Il sito può essere raggiunto attraverso la SS 131, SS 128 bis e la viabilità locale. La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante con quota media alla base della dell'area di conferimento di circa 327 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura geologica come "Formazione di Mores (RES)" (successione sedimentaria del Logudoro-Sassarese) costituita da Calcareniti, calcari

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the number 93 and various initials.

bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.) (RESa). Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores) (RESb), età Burdigaliano. La carta di uso del suolo riporta quest'area principalmente in "aree estrattive" e per una modesta porzione in "prati artificiali" e "Sistemi colturali e particellari complessi".

La cava Pertusa (cod. PRAE 300079 C) è ubicata nel Comune di Mores (SS) ad una distanza di circa 2,4 km dall'omonimo centro abitato in direzione nord-ovest. Essa è posta a circa 2,5 km ad est della SS 131 all'altezza del km 178. Il sito può essere raggiunto attraverso la S.S. 131, S.S. 128 bis e la viabilità locale. La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante con quota media alla base della dell'area di conferimento di circa 317 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura geologica come "Formazione di Florinas (LNS)" (successione sedimentaria del Logudoro-Sassarese), costituita da sabbie quarzose-feldspatiche, biancastre, poco o nulla cementate, di ambiente fluvio-marino; alla base siltiti scure e conglomerati continentali. Sabbie prevalenti (a). Biocalcareni prevalenti (b), età Serravalliano. La carta di uso del suolo riporta quest'area principalmente in "Aree estrattive" e per una modesta porzione ad est in "Sistemi colturali e particellari complessi".

La cava Buredda (cod. PRAE 40004 C) è ubicata nel Comune di Ploaghe (SS) ad una distanza di circa 3,2 km dall'omonimo centro abitato in direzione nord-ovest. Essa è posta a circa 4 km a nord-est della SS 131 all'altezza del km 197. Il sito può essere raggiunto attraverso la S.S. 131, S.S. 597 e la viabilità locale. La morfologia circostante la cava si presenta subpianeggiante e solcata da numerose linee di impluvio, con quota media, alla base della dell'area di conferimento, di circa 270 m s.l.m. Il sito è caratterizzato dall'affioramento della formazione nota in letteratura geologica come "Unità di Monte da Silva (ILV)" (Distretto vulcanico di Osilo-Castelsardo), si tratta di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati, età Burdigaliano. La carta di uso del suolo riporta quest'area in "Seminativi in aree non irrigue".

ANALISI VINCOLISTICA

Si riporta di seguito una panoramica relativa ai vincoli gravanti sulle aree individuate come siti di deposito definitivo (ex aree estrattive). Le verifiche effettuate hanno preso in esame nello specifico la cartografia descrittiva riguardante:

- i vincoli urbanistici (PUC);
- i vincoli di pericolosità idraulica e geomorfologica;
- i vincoli idrogeologici;
- i vincoli paesaggistici;
- i parchi naturali;
- le aree di interesse archeologico;
- i siti di Interesse Comunitario (SIC);
- le Zone di Protezione Speciale ("ZPS");

per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto "Sistemazione ambientale dei siti di deposito".

Cava dismessa S. Margherita (cod. PRAE 183005 C), l'area su cui insiste la cava non presenta vincoli specifici, essa rientra nella "Sottozona artigianale" secondo il PUC di Tramatzà.

Cava al km 111 della SS 131 (non censita PRAE), l'area su cui insiste la cava rientra all'interno della "Fasce di rispetto della costa, dei laghi e dei corsi d'acqua" (Art. 142 lett. a, b, c) e nella "Aree con attività agricole marginali con esigenza di stabilità ambientale" - "Aree marginali di pascolo estensivo" secondo il PUC di Bauladu.

Cava Funtana e Ludu (cod. PRAE 259 C), l'area su cui insiste la cava rientra all'interno delle ZPS ITB023050 e secondo il PUC di Macomer in "Zone agricole" non rappresentate nella documentazione di Piano in quanto unicamente riferita alle aree edificate.

Cava Calzoneddu 2 (cod. PRAE 300077 C), l'area su cui insiste la cava rientra all'interno di "Territori coperti da foreste e da boschi" (Art. 142 lett. g), secondo il PUC di Macomer rientra in "Sottozona E3".

La cava Badde e Rena (cod. PRAE 1220 D), l'area su cui insiste la cava non presenta vincoli specifici, secondo il PUC di Bonannaro rientra principalmente in zona "E2 - sottozona agricola primaria" mentre la porzione sud interessa la "E1 - Sottozona agricola con produzione tipica specializzata".

La cava Pertusa (cod. PRAE 300079 C), l'area su cui insiste la cava non presenta vincoli specifici,

secondo il PUC di Bonannaro la porzione ad est rientra in zone "E3 - Caratterizzate da elevato frazionamento fondiario", la porzione ad ovest in Zone "E2 - Di primaria importanza per la funzione produttiva".

La cava Buredda (cod. PRAE 40004 C), l'area su cui insiste la cava rientra all'interno delle "Fasce di rispetto della costa, dei laghi e dei corsi d'acqua" (Art. 142 lett. a, b, c) inoltre secondo il PUC di Bauladu interessa "Zone agricole" non rappresentate nella documentazione di Piano in quanto unicamente riferita alle aree edificate.

STIMA DEI VOLUMI DI ABBANCAMENTO

Come già riferito, il volume di terre da scavo complessivamente prodotto dalle lavorazioni in progetto, stimato in circa $1.104.270 \text{ m}^3$ (volume movimentato), verrà in parte reimpiegato nello stesso sito di produzione (circa 175.000 m^3), in parte verrà utilizzato per il ripristino ambientale nei 7 siti di cava dismessi (deposito definitivo) individuati nei pressi del tracciato in esame nei quali confluiranno circa 923.270 m^3 (volume smosso) ed in parte (circa 6.000 m^3) destinato ad impianto di recupero/discarica.

In progetto il tracciato stradale è stato suddiviso in 7 tratte per ciascuna di essa è stato indicato il volume di terre e rocce da destinare a deposito definitivo (espresso in termini di volume movimentato e ricompattato), la cava dismessa nella quale verrà conferito, la volumetria disponibile di ciascuna di esse, la distanza e la viabilità interessata. Si precisa che una modesta quantità di terre e rocce da scavo (circa 23.500 m^3 vol. geometrico), prodotte dalla progressiva km 147 a km 159, verrà destinata alla cava dismessa Pertusa in quanto la cava Funtana e Ludu non potrà accogliere tutte le terre e rocce prodotte dalla tratta di riferimento. Come evidenziato in Tabella 9 le 7 aree di deposito definitivo (cave dismesse) presentano una capacità complessiva di oltre $1.000.000 \text{ m}^3$ (volume banco) sufficiente a ricevere il volume di terre e rocce da scavo non riutilizzabili nell'ambito delle opere in progetto pari a circa 839.330 m^3 (volume ricompattato).

LINEE GUIDA PER IL RIMODELLAMENTO E RIPRISTINI AMBIENTALI DELLE AREE ESTRATTIVE DISMESSE

Il recupero naturalistico dei siti estrattivi dismessi individuati consiste nel rimodellamento morfologico attraverso il ritombamento delle aree cavate. Gli interventi di rimodellamento del fronte avranno una configurazione tale da inserirsi adeguatamente nel contesto paesistico mascherando i tagli netti preesistenti e garantendo morfologie regolari. Le fasi di lavorazione previste possono essere così schematizzate:

- **Fase pededeutica** - Creazione di presidio anti-erosione, mediante la realizzazione di un sistema di raccolta delle acque ruscellanti, comprendente canalette in terra a sezione trapezia opportunamente dimensionata, che garantirà la regolare regolazione delle acque e la protezione dall'azione erosiva che queste potrebbero esercitare.
- **Fase preliminare** - Realizzazione di banca uniforme di fondo scavo ottenuta con compattazione dei terreni mediante impiego di rullo vibrocompattatore;
- **Fase di abbancamento** - Abbancamento dei terreni provenienti dai lavori con sistemazione del materiale mediante realizzazione di una struttura di sostegno al piede da eseguirsi con gabbionate. La sistemazione del materiale a tergo avverrà con pendenza definitiva delle scarpate pari a 1/3. Posa in opera di canaletta posizionata sulla berma al piede del gradone con funzione di convogliamento e smaltimento delle acque.
- **Fase di completamento** - Raccordo morfologico finale delle superfici, successiva idrosemina a spessore di specie arboree, con piantumazione di nuclei arbustivi a macchia, mediante l'utilizzo di essenze autoctone.

I materiali di ingegneria naturalistica che potranno essere impiegati per i rimodellamenti, oltre alle terre e rocce da scavo, saranno del tipo:

- materiali vegetali vivi (sementi, trapianti di specie arbustive o arboree, talee di specie arbustive o arboree);
- materiali organici e inorganici naturali (terreno vegetale, fertilizzanti, compost, pietrame).

Nelle tavole "Sistemazione morfologica siti di deposito" e "Sistemazioni ambientali dei siti di deposito", si illustrano, gli schemi tipo degli interventi funzionali per la riqualificazione ambientale. Tali interventi permetteranno di garantire una volumetria di invaso funzionale alla necessità di progetto, oltre che una configurazione morfologica finale coerente con lo stato dei luoghi.

Le tempistiche di realizzazione degli interventi di ripristino morfologico sono direttamente correlate con quelle dell'avanzamento lavori come previsto dal cronoprogramma lavori.

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 95.]

5.9. GESTIONE E TRASPORTO IN FASE DI CANTIERE - ORGANIZZAZIONE DELLA GESTIONE

Stima del traffico di cantiere

La stima del traffico di cantiere è consistita nella determinazione del numero di autocarri necessari per l'approvvigionamento/smaltimento materiali da e verso i cantieri espresso in viaggi/giorno/ora.

Nello specifico le stime sono state effettuate con riferimento a 4 tratte in cui è stato suddiviso l'intero intervento (101 km). Per ciascuna di essa sono stati determinati i volumi di materiale da approvvigionare da cava e quello da conferire nei siti di deposito definitivo e/o impianti di recupero/discardica.

Le tratte per le quali è stata effettuata la stima sono le seguenti:

- progressiva da km 108+300 a km 147+000;
- progressiva da km 147+000 a km 166+000 (incluso adeguamento SS 124 e SP 125);
- progressiva da km 166+000 a km 190+350;
- progressiva da km 190+350 a km 209+000.

I tempi delle lavorazioni per ciascuna tratta presa in esame (considerati come solari e consecutivi) sono stati dedotti dal cronoprogramma lavori e di seguito indicati:

- 180 gg;
- 540 gg;
- 180 gg;
- 180 gg.

Pertanto dividendo il volume del materiale movimentato per ciascuna tratta per la durata dei lavori si è potuto stimare il volume trasportato giornalmente, quest'ultimo diviso la portata media degli autocarri impiegati per il trasporto fornisce il numero complessivo giornaliero di mezzi d'opera (stimati) necessari al trasporto dei materiali (viaggio di solo andata) come riportato nella Tabella 10 del PUT.

Le ipotesi assunte per il calcolo:

- la volumetria dei materiali è considerata allo stato scosso;
- le stime effettuate nell'ipotesi più conservativa tiene conto del fabbisogno complessivo (2.278.630 m³) di materiale, senza considerare il riutilizzo delle terre e rocce, e il conferimento nei siti di deposito definitivo e impianti di recupero/discardiche del materiale in esubero (923.700 m³ + 6.000 m³); si è trascurata quindi la movimentazione del materiale di scavo riutilizzato nell'ambito dell'intervento (175.000 m³) e il trasporto dei materiali prodotti dalle attività di demolizione;
- il flusso di materie da approvvigionare e da smaltire è stato considerato costante durante tutte le lavorazioni;
- la giornata lavorativa è stata considerata di 8 ore (un solo turno di lavoro);
- la portata media degli autocarri impiegati è stata considerata pari a 18 m³/cad sia per gli approvvigionamenti che per gli smaltimenti;
- le attività di approvvigionamento e smaltimento sono state considerate non contemporanee.

SS 131 PROGRESSIVA (km)	ATTIVITA'	VOLUME TOTALE SMOSSO (m ³)	DURATA TOTALE (gg)	VOLUME TRASPOR- TATO GIOR- NALMENTE SMOSSO (m ³)	VIAGGI (n. gior- no)	VIAGGI (n. ora)
108+300 147+000	approvvigionamento	649.509	180	3.608	200	25
	conferimento TRS in deposito definitivo	249.563		1.386	77	10
	conferimento TRS in imp. recupero/discardica	2.500		14	1	0,1
	Totale				278	35
147+000 166+000 + (SP 124 km 4,2) (SP 125 km 3,3)	approvvigionamento	1.346.029	540	2.493	138	17
	conferimento TRS in deposito definitivo	491.973		911	51	6
	conferimento TRS in imp. recupero/discardica	2.500		5	1	0,1
	Totale				190	24
166+000	approvvigionamento	124.930	180	694	39	5

190+350	conferimento TRS in deposito definitivo	134.036	745	41	5
	conferimento TRS in imp. recupero/discarica	0	0	0	0
			Totale	80	10
190+350 209+000	approvvigionamento	158.161	879	49	6
	conferimento TRS in deposito definitivo	47.694	265	15	2
	conferimento TRS in imp. recupero/discarica	1.009	6	1	0,1
			Totale	65	8

Il flusso di traffico dei mezzi di trasporto interessa principalmente la S.S.131; i 7 siti di deposito definitivi sono posti in adiacenza alla S.S. 131 e molto prossimi ad essa (distanza media compresa fra 6 e 25 km). Le 25 cave di approvvigionamento sono sparse sul territorio, la distanza media delle 16 più prossime alla S.S. 131, dalle quali avverrà probabilmente l'approvvigionamento, è dell'ordine dei 7-27 km circa.

Piano di gestione operativa

La progettazione effettuata ha consentito di stimare, per ciascun ambito operativo del cantiere, sia quantitativi di materiale (in/out) che la loro provenienza/destinazione nel pieno rispetto del vigente quadro normativo. Il D.M. 161/2012 prevede inoltre che, una volta identificata la sussistenza delle condizioni al riutilizzo delle terre e rocce da scavo, queste possano essere gestite con sottoprodotto e quindi non considerate rifiuto.

La movimentazione di questi sottoprodotti, proprio per garantire "l'ermeticità" di tutto il ciclo gestionale, deve chiaramente sottostare a regole ben precise e definite, pertanto tutto il processo di movimentazione delle terre deve essere pianificato e progettato.

Quanto previsto dal D.M. 161/2012 può essere di seguito sintetizzato in tre passaggi fondamentali:

- **Aree di produzione, deposito intermedio o di riutilizzo** - devono preventivamente essere dichiarate le aree di produzione, deposito intermedio e di riutilizzo.
- **Trasporto (tracciabilità)** - tutte le terre trasportate tra i vari siti, che quindi usciranno dalle aree di produzione o deposito intermedio, dovranno essere oggetto di tracciabilità; quest'ultima dovrà garantire la capacità di controllo di tutti i materiali gestiti. Prima dell'inizio del trasporto del materiale da scavo dovrà essere inviata all'autorità competente una comunicazione ai sensi dell'Art. 11, comma 1 del D.M. 161/2012; dovrà essere quindi compilato il Documento di Trasporto ("DdT") per ogni automezzo che compie il trasporto dei materiali da scavo ai sensi dell'Allegato 6 al D.M. 161/2012, il cui fac-simile è riportato in Allegato 3 al presente PdU.
- **Garanzia del riutilizzo** - completate le attività di utilizzo dei materiali, dovrà essere prodotto il Documento di Avvenuto Utilizzo ("DAU") ai sensi dell'Allegato 7 al D.M. 161/2012 il cui fac-simile è riportato in Allegato 4 al presente PdU. Grazie a tutta la documentazione prodotta durante le attività di gestione previste dal PdU, sarà dimostrata la corretta gestione di tutti i materiali prodotti e coinvolti nelle attività di riutilizzo.

L'adozione operativa del PdU approvato, sarà realizzata dall'Impresa che condurrà le attività di cantiere; sarà onere e cura dell'Impresa provvedere al controllo e coordinamento delle attività di gestione delle terre e mantenimento del sistema di tracciabilità delle terre e rocce da scavo. L'impresa quindi provvederà alla predisposizione di specifiche procedure gestionali volte a garantire un adeguato controllo delle attività di gestione delle terre e rocce previste dal D.M. 161/2012.

Nel presente capitolo sono descritte le linee guida e procedure operative che si intendono adottate durante la gestione delle terre e rocce da scavo al fine di garantire la piena e totale tracciabilità del materiale movimentato.

PERSONALE DESTINATO AL CONTROLLO E GESTIONE DEL MATERIALE DA SCAVO

Al fine di ottemperare a quanto previsto dal vigente quadro normativo, i materiali scavati dovranno essere gestiti e controllati da personale adeguatamente formato in grado di condurre gli interventi operativi e gestire gli aspetti amministrativi previsti dal PUT

La formazione del personale gestionale dovrà consentire che le funzioni coinvolte abbiano la piena

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the number 97.]

conoscenza dei seguenti aspetti;

- struttura operativa e funzionale del cantiere;
- struttura del PdU;
- conoscenza dei siti di produzione, deposito e riutilizzo delle terre, rocce e materiali da scavo;
- conoscenza del quadro normativo vigente;
- conoscenza degli obblighi normativi e responsabilità;
- struttura, conduzione e gestione del sistema di tracciatura delle terre.

MEZZI DI TRASPORTO IMPIEGATI

Ciascun mezzo impiegato per le attività di trasporto dovrà essere preventivamente dichiarato, decodificato ed inserito in anagrafica mezzi; in modo analogo anche gli autisti coinvolti nel servizio dovranno essere preventivamente autorizzati e registrati. Per ogni mezzo impiegato, in fase di registrazione anagrafica, dovrà essere verificato il possesso delle autorizzazioni al trasporto di materiali ed eventualmente al trasporto rifiuti.

Dovrà essere inoltre verificato il possesso dell'autorizzazione al trasporto "Conto Terzi"; dovrà altresì essere accertata l'iscrizione all'Albo gestori ambientali della Società Operante (verifica della Categoria e della Classe di appartenenza).

MATERIALI GESTITI

Come ampiamente descritto nei capitoli del PdU, tutti i materiali provenienti dalle attività di scavo o comunque a questi assimilabili, saranno gestiti secondo le modalità descritte nel PdU stesso.

Tutti i trasporti relativi a tali materiali, essendo questi non considerati rifiuti, potranno viaggiare su camion durante il conferimento ai siti di recupero, anche percorrendo strade urbane ed extra-urbane al di fuori delle piste di cantiere, accompagnati dalla seguente documentazione:

- Atto di approvazione PdU;
- DdT, riportante il nome del produttore, il destino, ditta che effettua il trasporto ecc..;
- copia analisi chimiche rappresentative della massa trasportata;
- copia permesso di costruire (consigliato);
- parere ARPA (consigliato).

Al termine dello scavo sarà premura dell'Impresa trasmettere all'A.R.P.A. un dettagliato computo metrico conclusivo dei materiali scavati, eventualmente distinguendo tra i volumi che verranno destinati al recupero e quelli che verranno eventualmente avviati allo smaltimento. L'avvenuto utilizzo del materiale escavato, in conformità al PdU approvato, sarà attestato dall'esecutore all'Autorità competente mediante trasmissione del D.A.U. riportante anagrafica del sito di origine, estremi autorizzativi del PdU, quantità movimentata in m³ ecc..

TRACCIABILITÀ DELLE TERRE, ROCCE E MATERIALI GESTITI-GESTIONE DELLE INFORMAZIONI

In ottemperanza al regolamento D.M. 161/2012 e data la delicatezza del contesto operativo in cui si andrà ad operare, si ritiene necessario che sia definito un piano organizzativo e gestionale che consenta la piena tracciabilità dei materiali gestiti secondo le modalità del presente PdU; a tale riguardo sarà necessario implementare, uno specifico sistema informativo per la tracciabilità dei materiali movimentati. Di seguito si forniscono le caratteristiche principali minime che detto sistema di gestione dovrà avere.

Si evidenzia come tale procedura di gestione e controllo si applichi esclusivamente alle terre e rocce da scavo oggetto di attività di riutilizzo secondo le modalità descritte dal PdU; tutti gli eventuali materiali gestiti come rifiuto, saranno sottoposti alle modalità di gestione e tracciatura previste dal vigente quadro normativo.

STRUTTURA DEL SISTEMA DI GESTIONE MATERIALI DA SCAVO

Come dichiarato da ANAS, per la gestione dei materiali da scavo sarà implementato un sistema informativo che avrà lo scopo di garantire la completa tracciabilità dei materiali garantendo al contempo la correlazione tra tutte le informazioni prodotte durante le attività di gestione progettate.

Nel particolare il sistema di gestione dei materiali da scavo dovrà riguardare i seguenti obiettivi:

- garantire la tracciabilità della "presa in carico" delle terre durante tutte le varie fasi operative:
 - trasporto da siti produzione verso siti di riutilizzo;
 - trasporto da siti produzione a siti deposito temporaneo;
 - trasporto da siti deposito temporaneo a siti di riutilizzo;
 - arrivo al sito di riutilizzo;
- consentire la correlazione delle risultanze analitiche con i materiali da scavo movimentati;
- garantire l'accesso in tempo reale alle informazioni prodotte ed alle funzioni autorizzate;
- consentire l'archiviazione di tutte le informazioni prodotte durante la fase di gestione dei materiali da scavo;
- consentire, tramite procedure logiche, la verifica del flusso di informazioni archiviate, la corretta "chiusura" dei vari cicli gestionali; eventuali incongruenze devono essere evidenziate con opportune procedure di alert e prontamente risolte.

Per raggiungere gli obiettivi sopra descritti, il sistema di gestione dovrà essere basato su di una specifica piattaforma informatica appositamente progettata in grado di interfacciarsi con dispositivi hardware presenti nelle aree di cantiere. Il sistema software consentirà l'accesso alle informazioni a tutte le funzioni coinvolte ed autorizzate; specifiche interfacce utente, definite in base alla tipologia di utente connesso, permetteranno la visualizzazione delle informazioni archiviate per le quali l'utente ha le relative autorizzazioni.

Una specifica funzione di tracciabilità delle informazioni consentirà il monitoraggio e la costante archiviazione di tutte le modifiche apportate al database così da garantire la piena tracciabilità delle attività generate sul database del sistema. Il sistema, gestendo tutte le informazioni prodotte durante tutte le fasi di gestione dei materiali da scavo, garantirà la rispondenza al quadro normativo vigente nonché a quanto previsto dall'Art. 13 del D.M. 161/2012.

ANAGRAFE DEL SISTEMA

Il PdU sarà informatizzato ricostruendo, sotto forma di database relazionale, la logica dei flussi e quantitativi previsti dal sistema di gestione approvato dagli Enti. Queste matrici logiche permetteranno al personale in campo di verificare tutti gli aspetti collegati a ciascuno degli elementi coinvolti nel processo di gestione delle terre e rocce.

Alcuni degli aspetti che dovranno essere gestiti e controllati dall'anagrafe sono di seguito indicati:

- impiego di mezzi autorizzati;
- impiego di personale autorizzato e adeguatamente formato (sicurezza);
- verifica della condizione "operativa" del sito (confronto con i quantitativi di terre e rocce previsti dal piano - produzione - deposito - riutilizzo);
- verifica della corretta definizione del sito di destinazione;
- verifica della corretta presa in carico del mezzo in entrata (siti di deposito e riutilizzo);

AZIONI DI CONTROLLO E GESTIONE GARANTITE DAL SISTEMA

Il sistema di gestione dei materiali da scavo strutturato secondo i principi e modalità precedentemente indicate consentirà le seguenti "verifiche di congruità":

- condizione operativa di ogni sito (produzione, deposito, riutilizzo) - sito ancora oggetto di operazioni di scavo, sito di deposito ancora operativo, sito di riutilizzo non ancora saturato;
- mezzi, personale e ditte autorizzati ad operare in campo (presenza in anagrafica ed in possesso dei requisiti richiesti);
- processo guidato da parte del sistema all'operatore in campo; (proposta siti di invio, percorso stradale, ecc ...);
- congruità geografica con la decodifica del sito (produzione, deposito, riutilizzo);
- gestione di ogni ciclo di trasporto;
- controllo quantitativi gestiti, ditte e personale operanti, status di utilizzo siti, livello di produttività di ciascun mezzo/Ditta;
- accessibilità on-line a tutte le informazioni e dati archiviati da parte del personale autorizzato secondo specifici profili utente;
- disponibilità in tempo reale del singolo DAT controfirmato dal trasportatore;
- verifica delle disponibilità residua (volumi prodotti, volumi utilizzati) rispetto a quanto previsto per

ciascun sito.

5.10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DEL PROponente

In base agli studi condotti ed illustrati nei paragrafi precedenti è stato possibile desumere le seguenti valutazioni dichiarate, di seguito sintetizzate:

- il PdU è da considerarsi valido per la durata di 39 mesi (1.170 gg) calcolati a partir dall'allestimento cantieri;

- gli accertamenti analitici condotti ai sensi del D.M. 161/2012 hanno evidenziato in tutti i campioni esaminati concentrazioni inferiori alle CSC Tabella 1 (colonna A e B), Allegato V alla Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs 152/06, pertanto le terre e rocce da scavo non presentano limitazioni di impiego in relazione alla destinazione d'uso dei siti di riutilizzo/deposito definitivo (siti ad uso commerciale e industriale che ad uso verde pubblico, privato e residenziale). Fanno eccezione i tre siti PE2, PE7 e PE14 in cui sono stati riscontrati superamenti delle CSC solo per i siti ad uso privato, verde pubblico e residenziale (colonna A) per il parametro Cobalto (PE2), Idrocarburi pesanti C>12 (PE7) e Cadmio (PE14). Cautelativamente è stato previsto per le terre e rocce da scavo presenti nelle adiacenze di questi pozzetti la rimozione e il conferimento in idoneo impianto di smaltimento; la quantità complessiva stimata da conferire è di circa 6.000 m3 (allo stato smosso);

- il materiale (circa 175.000 m3 allo stato smosso) proveniente dalle normali operazioni di scavo a cielo aperto (trincee, strato di bonifica e fosso di guardia) sarà in parte riutilizzato per rilevati (escluso il sottofondo stradale), ripristino dello strato di bonifica, riempimenti e sistemazioni accessorie ecc.;

- ai fini della classificazione dei materiali come rifiuti, sulla base delle analisi effettuate tutti i campioni di terreno sono rientrati nel Codice CER 170504 che comprende «Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*», smaltibili in discarica per inerti e/o impianti di recupero con la sola eccezione del terreno prelevato in PE2 che dovranno essere destinati a discarica per rifiuti non pericolosi e/o impianti di recupero;

- si prevede di destinare tutto il materiale in esubero proveniente dalle attività di scavo che non sarà possibile riutilizzare nell'ambito dello stesso progetto (circa 923.270 m3 allo stato smosso), per ripristini ambientali presso le 7 cave dimesse selezionate lungo il tracciato stradale.

6. OSSERVAZIONI DEL PUBBLICO - CONSIDERAZIONI FINALI DI ISTRUTTORIA

Alla luce delle analisi effettuate sul progetto definitivo e sul SIA di progetto forniti dal Proponente, lo studio presentato si configura come esaustivo, pur con alcune criticità che hanno il loro riscontro nel successivo quadro prescrittivo.

L'opera è caratterizzata dalla discontinuità e dalla frammentarietà degli interventi, riconducibili a una pluralità di esigenze manifestatesi nel corso dell'ultimo decennio, soprattutto in conseguenza della mancata attuazione dei progetti di ammodernamento e adeguamento del tronco 2°, 109+000 al km 146+800, e del tronco 3°, dal km 146+800 al km 209+482, a causa della carenza di risorse finanziarie.

L'intervento ha l'obiettivo di migliorare le condizioni di percorribilità e di sicurezza della circolazione della esistente SS 131, attualmente inadeguata per caratteristiche tecniche e con elevata incidentalità. In questo senso il progetto si riferisce ad adeguamento e non a nuova viabilità.

Le criticità, di conseguenza, hanno in alcuni casi rilevanza generale, in alcuni casi rilevanza strettamente locale.

Nelle considerazioni finali di istruttoria e nel quadro prescrittivo si è anche tenuto conto delle Osservazioni del Pubblico, precedentemente riepilogate:

- a. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0017892 dell'08/07/2015 del Sig. Bruno Brundu;
- b. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0018213 del 13/07/2015 del Comune di Sassari;
- c. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0018234 del 13/07/2015 dei Sig.ri Nicola Boe, Angela Deriu, Salvatorica Deriu e Maria Rosaria Deriu;
- d. Osservazione acquisita al prot.n.DVA-2015-0018402 del 14/07/2015 del Sig. On. Mauro Pili.

L'Osservazione del Sig. Brundu riguarda una richiesta di adeguamenti non previsti nel progetto. Esso non prevede l'adeguamento del tratto dell'originaria S.S. 131, sotteso ai km 188+700 e 190+350, in conseguenza della chiusura dell'accesso SS-31 al km 188+700, come richiesto invece dal Sig. Brundu, in quanto è già esistente una viabilità di collegamento con lo svincolo di Siligo, sul lato destro dell'attuale asse della S.S. 131, in parte da adeguare. L'ipotesi prospettata nell'Osservazione, oltre a prevedere l'adeguamento tratto dell'originaria S.S. 131 per un'estensione di circa 1250 m, richiederebbe la costruzione di un nuovo tratto di viabilità complanare per un tratto di 600 circa. Si deve inoltre considerare la valenza agricola dei luoghi attraversati, ed il numero esiguo di utenti che usufruirebbero della nuova complanare richiesta, di estensione complessiva 1800 m, atteso che il collegamento con la S.S. 131 è comunque garantito dal progetto, seppur con un lieve aumento distanza di percorrenza in direzione Sassari.

L'Osservazione del Comune di Sassari riguarda la conformità al PUC e l'interazione col Parco di Monserrato. Si rileva che la nuova viabilità di progetto solo per un breve tratto di circa 180 m attraversa la sottozona omogenea "H2.8 Beni di ulteriore interesse naturalistico, valli urbane", come indicato dal PUC nella tavola 5.5 Pianificazione urbanistica in ambito urbano. Come comunicato da ANAS con nota prot. CDG-0096118-P del 4.8.2015, il progetto risulta totalmente esterno al vincolo di tutela del Parco di Monserrato, e pertanto viene esclusa l'interferenza con il bene sottoposto a vincolo ai sensi della L. 1089/39. La viabilità proposta in progetto insiste sul sedime di una strada vicinale già esistente, compresa tra zone classificate come "Aree interessate da fenomeni di diffusione urbana" e "Insediamenti produttivi minori", come previsto dalla tav. 6.3.1 14 Carta dell'individuazione dei tematismi da PPR (Assetto ambientale ed insediativo), zona già compromessa da un punto di vista paesaggistico e naturalistico. L'insediamento produttivo segnalato dal PUC, esistente a nord dello svincolo di Sassari, sul lato sinistro del breve tratto di strada in progetto, è un'area di cantiere che versa in condizioni di abbandono e totale degrado, relativamente mascherata dalla vegetazione risorta spontaneamente sull'area abbandonata, e che pertanto al momento non manifesta interesse neanche da un punto di vista socio-economico, perché non più in grado di generare condizioni occupazionali. La pressione urbanistica in tutta l'area ha portato il Comune di Sassari a prevedere negli strumenti di pianificazione una ulteriore fascia di salvaguardia del Parco di Monserrato, tuttavia comprendendo nella stessa zona degradate e oramai totalmente compromesse per valenza paesaggistica e naturalistica; fra l'altro, anche considerando la previsione del PUC di obbligo di salvaguardia di vecchi sentieri, la strada interpodereale su cui insiste il breve tratto di viabilità prevista in progetto è la stessa che conduce alla zona di insediamento produttivo minore, prevista dallo stesso PUC alla tav. 6.3.1 14 Carta dell'individuazione dei tematismi da PPR (Assetto ambientale ed insediativo), che in realtà, dalla documentazione, è abbandonata da decenni, versa in condizioni di degrado, è priva di qualunque valenza paesaggistica. Infine, lo scopo del breve tratto di strada previsto in progetto non è quello di aumentare i volumi di traffico che gravano sulla S.S. 131, ma è di eliminare un innesto, totalmente fuori norma, su un elemento dello svincolo di Sassari. L'eliminazione di tale situazione è possibile, considerata la conformazione, l'orografia dei luoghi ed i vincoli che ne conseguono, esclusivamente con la configurazione prevista in progetto. Il progetto proposto, oltre a risultare in accordo con il precedente progetto preliminare sottoposto a procedura di VIA da ANAS nel 2003, risulta anche migliorativo dello stesso, in quanto riduce il frazionamento fondiario e risulta in posizione più distale rispetto al bene vincolato.

L'Osservazione dei Sig.ri Boe e Deriu propone una soluzione alternativa fra i km 145 e 148 e chiede valutazioni acustiche. La soluzione grafica alternativa non risulta verificabile nell'immediato termine, in conseguenza di assenza di cartografia idonea a studiarne la fattibilità tecnica, "fuori tracciato" rispetto al progetto. La soluzione alternativa proposta può essere meglio valutata in termini di successivo quadro prescrittivo (riferimento alle strade interpodereali). Ad un primo esame tuttavia, quanto ad interferenza con il reticolo idraulico esistente, nella soluzione proposta gli attraversamenti idraulici da un passerebbero a due, ed il secondo aggiuntivo insisterebbe su un corso d'acqua con bacino di ampiezza maggiore. Inoltre potrebbero essere interessati Soggetti ora non coinvolti dal procedimento espropriativo, e l'ipotesi prospettata nell'osservazione ricadrebbe all'interno della fascia di rispetto cimiteriale. In fase esecutiva potranno essere ricontattati - ferme restando impregiudicate condizioni ambientali da rispettare - i proprietari dei terreni interessati da una eventuale ulteriore ipotesi, che possa contemperare gli interessi dei Sig.ri Boe e Deriu, con quelli dei terzi nuovamente coinvolti, al fine di verificare la percorribilità dell'ulteriore soluzione progettuale su terreni diversi, fatte salve le verifiche tecniche e le necessarie autorizzazioni eventualmente da acquisire sulla nuova ipotesi progettuale. In merito alla richiesta di riduzione dei raggi di curvatura delle rampe dello svincolo di Mulargia, la stessa sarebbe peggiorativa delle condizioni di sicurezza alla circolazione ed in contrasto con la normativa sulle intersezioni stradali. Quanto alla richiesta di valutazione dell'impatto acustico, la stessa è già

stata condotta nel progetto, ed i risultati sono riportati negli elaborati della sezione Rumore dello Studio d'Impatto Ambientale del progetto presentato.

L'Osservazione del Sig. Pili riguarda in generale molteplici valenze ambientali, paesaggistiche, antropologiche, culturali ed archeologiche. Seppur lo scopo principale del progetto è quello di aumentare la sicurezza intrinseca della importantissima infrastruttura S.S. 131 della Sardegna, lo stesso non è in contrasto con dette valenze. Anche in sede prescrittiva, in ogni caso, si vuol far sì che si massimizzi la salvaguardia dei vecchi sentieri, la viabilità complementare, i percorsi ciclo-pedonali, e si contestualizzino la qualità architettonica e le soluzioni di dettaglio (fino agli inserimenti estetici locali, alla segnaletica, etc) con l'integrazione del patrimonio archeologico e del patrimonio paesaggistico-naturalistico, a mo' di "percorso cultura" oltre che di infrastruttura adeguata per la sicurezza.

**Tutto ciò VISTO, CONSIDERATO e VALUTATO
la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS,**

**AI FINI DELL'APPROVAZIONE DEL PIANO DI UTILIZZO
DELL'OPERA INDICATA IN PREMESSA**

APPROVA

il sopracitato Piano di Utilizzo in quanto redatto in conformità a quanto disposto dal D.M. 10 agosto 2012, n. 161, condizionandolo all'ottemperanza delle prescrizioni, da soddisfarsi in sede di progettazione esecutiva e in corso d'opera, di seguito indicate separatamente,

E INOLTRE, PER EFFETTO DI TUTTO QUANTO ESPOSTO IN PRECEDENZA,

**AI FINI DELL'EMISSIONE DELLA VALUTAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA INDICATA IN PREMESSA**

ESPRIME PARERE POSITIVO

sul sopracitato Progetto Definitivo "Adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131, dal Km 108+300 al Km 209+500. Risoluzione nodi critici. 1° e 2° stralcio", condizionandolo all'ottemperanza delle prescrizioni, da soddisfarsi in parte in sede di stesura del Progetto Esecutivo in parte in corso d'opera, di seguito indicate:

1. Dar corso a tutte le Prescrizioni di carattere ambientale contenute nel Parere della Regione Sardegna, comunicato alle Amministrazioni interessate con nota prot. n.17503 del 7.8.2015 dalla Direzione Generale dell'Ambiente. La richiesta proposta alternativa per lo svincolo di Mulargia - Macomer dovrà essere trasmessa prima dell'inizio dei lavori con il medesimo livello di dettaglio del Progetto Esecutivo, congiuntamente al Progetto Esecutivo della attuale soluzione inserita in Progetto Definitivo, aggiornando e fornendo parallelamente tutti gli elaborati in cui abbia rilevanza e/o influenza, diretta o indiretta, così da consentire la valutazione ambientale comparativa e l'indicazione finale.
2. Effettuare una ulteriore valutazione per le concentrazioni di ozono attraverso un modello di dispersione atmosferica che tenga conto delle possibili reazioni chimiche tra gli inquinanti emessi, così da poter includere in maniera criticizzata al contesto tale inquinante tra quelli oggetto di monitoraggio nella situazione ante-operam e in quella post-operam.
3. In riferimento all'intervento di deviazione dell'aveo del Riu Campeda (progressiva km 152,00) in corrispondenza dell'intervento di adeguamento dello svincolo omonimo, effettuare un approfondimento delle problematiche connesse all'erosione della "inalveazione in terra" che, correndo parallelamente alla strada, potrebbe essere oggetto di fenomeni di instabilità che possono interessare l'opera

- stradale.
4. In relazione al sistema di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma, considerando l'arteria stradale in ogni caso come un continuum, verificare con simulazioni complessive e non puntuali, sommando gli apporti, che il contesto consenta il tipo di smaltimento previsto nel progetto, dal momento che questo si configura come un vero e proprio scarico nei corpi idrici.
 5. Sia per la fase di cantiere sia per quella di esercizio, specificare modalità di gestione di eventuali sversamenti accidentali di sostanze pericolose.
 6. In relazione alla rete Natura 2000, effettuare un'analisi aggiuntiva degli effetti sui siti non direttamente attraversati, con cartografia tematica, al fine di poter effettuare adeguati monitoraggi prima, durante e dopo i lavori, con effetti critici anche sul progetto esecutivo delle opere di mitigazione (per esempio recinzioni, sottopassi, segnaletica stradale specifica, etc a salvaguardia di specie animali in migrazione e/o in periodo riproduttivo), integrando infine l'intero monitoraggio della flora e dell'avifauna con quello delle altre specie faunistiche presenti in tutti i siti, considerando le stagioni in cui vengono effettuati i monitoraggi, affinché siano svolti in periodi ecologicamente significativi per ciascun habitat o specie target e prevedendo graduazioni dei lavori di costruzione in periodi sensibili (per esempio effetti del rumore sulla riproduzione animale) o idonee tecnologie (per esempio impianti a luce direzionata, senza dispersione del fascio di luce, che utilizzino lampade a basso impatto ecologico).
 7. Redigere piani di salvaguardia specifici di dettaglio per la specie che, menzionate come importanti ai fini della conservazione dell'habitat nei formulari standard delle aree Natura 2000 presenti nell'ambito territoriale di riferimento, risultano esposte ad impatti in termini di sottrazione ed alterazione della struttura ambientale, come evidenziati nel SIA.
 8. Il progetto esecutivo preveda, per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, l'impiego di specie appartenenti alle serie autoctone, prevedendo eventualmente la raccolta in loco di materiale per la propagazione (sementi, talee, ecc.) al fine di rispettare la diversità biologica (soprattutto in prossimità di aree protette) e preveda la produzione di materiale vivaistico presso vivai specializzati che ne assicurino l'idoneità all'uso anche in condizioni ambientali difficili (terreni di riporto di scadente qualità, ecc.).
 9. Inserire nel PMA valutazioni specifiche post operam per la Scuola Media inferiore di Paulilatino (OR), contemplando eventuali interventi sugli infissi.
 10. Inserire nel PMA valutazioni specifiche in corso d'opera per i ricettori che nel SIA hanno fatto prevedere criticità, evitando in ogni caso richieste di autorizzazioni in deroga ai valori limite durante la lavorazioni, ma adeguando le stesse per intensità e tecnologie impiegate.
 11. In relazione alle analisi effettuate sulla concorsualità acustica dell'opera rispetto ai livelli di rumore misurati o simulabili, si dovrà dar conto dei provvedimenti esecutivi di mitigazione/risanamento (in caso di contributo significativo al nuovo livello globale di pressione sonora sul ricettore) o di coordinamento/comunicazione/informazione. Nel caso di concorsualità con altre opere di pertinenza ANAS, i provvedimenti di mitigazione dovranno essere dettagliatamente descritti nel progetto esecutivo della presente opera.
 12. Oltre a quanto sopra, il PMA allegato al progetto esecutivo dovrà adeguarsi alle norme tecniche vigenti (fra cui norme tecniche dell'allegato XXI del DLgs 163/2006 e Linee Guida redatte dalla Commissione Speciale VIA), in particolare riguardo alla definizione delle soglie di attenzione e alle procedure di prevenzione e di risoluzione delle criticità già individuate da tutti i Soggetti competenti o che emergeranno dalle ulteriori rilevazioni ante-operam, da concordare con l'ARPA Regionale; i costi dell'attuazione del monitoraggio dovranno essere indicati nel quadro economico del progetto. Dovranno altresì essere giustificati, alla luce delle predette valutazioni, tutti i criteri di campionamento nello spazio e nel tempo, esplicitando le modellistiche ed evidenziando in particolare le situazioni di criticità richiedenti misure più approfondite rispetto agli standard medi adottati. Il PMA allegato al progetto esecutivo dovrà valutare gli effetti complessivi sull'intero territorio interessato dagli effetti dell'opera. All'interno dello stesso dovrà essere modellizzata la concentrazione degli inquinanti in fase di cantiere, sulla base del dettaglio della cantierizzazione e delle fasi costruttive.
 13. Dovrà essere individuato il Responsabile Ambientale e dovranno trasmettersi i risultati validati del Monitoraggio Ambientale ante-operam prima dell'inizio delle attività di cantiere.
 14. Tutte le prescrizioni e raccomandazioni di carattere ambientale contenute nel Progetto Definitivo, oltre a quelle indicate nel giudizio di compatibilità ambientale, dovranno essere recepite nei Capitecati. Dovrà prevedersi che l'Appaltatore dell'infrastruttura possessa o, in mancanza, acquisisca, pri

ma della consegna dei lavori e nel più breve tempo, la Certificazione Ambientale ISO 14001 o la Registrazione di cui al Regolamento CE 761/2001 (EMAS) per le attività di cantiere.

15. Il cronoprogramma di dettaglio allegato al progetto esecutivo dovrà tener conto di tutte le ulteriori condizioni al contorno accertate e prevedibili, anticipando la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale.
16. In fase di progettazione esecutiva, in relazione alle interferenze del tracciato con i perimetri delle aziende agricole, si operi nell'ottica di salvaguardarne quanto più possibile l'integrità e la funzionalità. Si valorizzi la viabilità locale massimizzando la salvaguardia dei vecchi sentieri, la funzionalità delle strade interpoderali, la viabilità complementare, i percorsi ciclo-pedonali. Si contestualizzino la qualità architettonica e le soluzioni di dettaglio (fino agli inserimenti estetici locali, alla segnaletica, etc) con l'integrazione del patrimonio archeologico e del patrimonio paesaggistico-naturalistico, a mo' di "percorso cultura" oltre che di infrastruttura adeguata per la sicurezza. Siano recepite e sviluppate le misure di mitigazione, puntuali e di carattere generale, così come proposte nello Studio di Impatto Ambientale, e integrate alla luce delle presenti prescrizioni, aumentando e garantendo la manutenzione per almeno 5 anni, per tutti gli interventi di ingegneria naturalistica relativi a opere di mitigazione e/o compensazioni ambientali, storico-architettoniche ed archeologiche.
Le mitigazioni dovranno essere basate sulla preliminare individuazione delle vulnerabilità dei siti d'intervento riferite alle componenti ambientali biotiche ed abiotiche residenti impattate dai lavori di cantiere, attraverso progetti specifici che tengano conto delle presistenze ecosistemiche con interventi salvaguardia delle specie.
17. Dovrà essere predisposta dal Proponente la documentazione nei confronti delle competenti Autorità dell'U.E. relativamente all'applicazione della Direttiva 92/43/CEE, prima della presentazione del progetto esecutivo
18. Prima della presentazione del progetto esecutivo dovranno essere trasmessi e approvati dal MATTM i progetti delle opere di compensazione concernenti habitat e specie prioritari, concordati con ARPA Sardegna e con l'Ente gestore dei siti, con allegato il cronoprogramma anche in relazione alla realizzazione dell'opera.
19. Le tempistiche di intervento dovranno essere definite tenendo conto del ciclo biologico delle specie vegetali ed animali.
20. Dovranno essere previsti specifici interventi di mitigazione durante la fase di cantierizzazione, concertati con ARPA Sardegna e con l'Ente gestore dei siti, per le aree che ricadono negli habitat di specie della ZPS con particolare riferimento all'habitat 6220*.
21. Dei connessi provvedimenti si dovrà tener conto nel PMA, introducendo appositi eco-indicatori circa la riuscita e l'efficacia della ricostituzione di habitat definiti di concerto con ARPA Sardegna.
22. In particolare per la fase di cantiere:
 - a) sottoporre ad analisi ambientali, una volta definita la configurazione esecutiva dei cantieri, tutto quanto sia ad essi correlato (strade, depositi, aree di lavorazione, ecc) per verificarne gli impatti e stabilirne gli interventi di mitigazione, rimodulando di conseguenza il Progetto di Monitoraggio Ambientale (modalità, punti di misura, ecc.);
 - b) riformulare la stima degli impatti anche mediante costruzione di opportune matrici che permettano la loro quantificazione, su tutte le aree coinvolte dalla cantierizzazione e non sulle sole aree Natura 2000, come su prescritto per l'opera;
 - c) dettagliare la cantierizzazione approfondendo nel dettaglio:
 - la dislocazione delle aree operative e la relativa logistica in concertazione con le autorità territoriali di competenza, garantendo il più possibile l'efficienza della viabilità locale in fase di cantiere, specificando la quantità e la qualità delle immissioni in atmosfera degli inquinanti e delle polveri e le misure per evitare superamenti imputabili alle attività di cantiere dei valori previsti dalla normativa vigente, aggiornando la stima dei gas esausti delle macchine operatrici utilizzando il fattore di emissione relativo alle scelte finali dei macchinari di cantiere, analizzando il rumore e le vibrazioni dei cantieri, verificando nei ricettori sensibili più vicini ai cantieri il rispetto dei limiti differenziali,
 - la movimentazione degli inerti afferenti al cantiere, la provenienza del materiale, i quantitativi e le caratteristiche dei materiali di scavo, le modalità di realizzazione di rilevati, trincee e gallerie, l'invio a discarica,
 - le modalità e procedure di demolizione di opere esistenti, con la relativa valutazione degli impatti,

- i consumi idrici della fase di cantiere, predisponendo un piano di approvvigionamento idrico che indichi le relative fonti e che sia compatibile con le risorse disponibili, specificando la quantità e qualità degli scarichi idrici di tutte le acque di lavorazione, acque di lavaggio piazzali e acque di prima pioggia, per ciascuna delle aree di cantiere, progettando, per ogni cantiere, un sistema di collettamento finalizzato ad allontanare le acque inquinate da oli, carburanti e altri inquinanti dai cantieri ed il loro convogliamento in appositi siti di trattamento, con le necessarie volumetrie di accumulo, per il loro corretto trattamento, al fine di non inquinare le falde e la rete idrica superficiale,
 - le aree destinate allo stoccaggio temporaneo del terreno vegetale e le procedure atte a mantenerne nel tempo la vegetabilità;
- d) predisporre un piano di circolazione dei mezzi d'opera in fase di costruzione, con valenza contrattuale, che contenga i dettagli operativi di quest'attività in termini di percorsi impegnati, tipo di mezzi, volume di traffico, velocità di percorrenza, calendario e orari di transito, percorsi alternativi in caso di inagibilità temporanea dei percorsi programmati, percorsi di attraversamento delle aree urbanizzate e, ove siano necessarie, le eventuali misure di salvaguardia degli edifici sensibili, limitando il transito dei mezzi pesanti nei centri abitati, e comunque valutando l'idoneità delle strade interessate in accordo con le Amministrazioni locali, utilizzare dei mezzi di cantiere omologati che rispondano alla normativa più recente per quanto riguarda le emissioni di rumore e di gas di scarico ed adottare la stabilizzazione delle piste di cantiere anche con leganti.

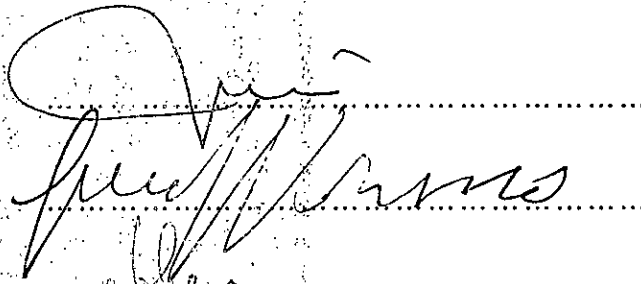
Sul Piano di Utilizzo ex D.M. 10 agosto 2012, n. 161.

23. Quanto all'utilizzo di rocce e terre, dando priorità in ogni caso ai preliminari approfondimenti a carattere giuridico-amministrativo sui siti prescelti, previsti dal Parere della Regione Sardegna:
- a) l'estensione cronologica del piano di utilizzo non potrà superare la durata programmata dei lavori e terminerà con la conclusione delle operazioni di cantiere, e lo sviluppo dello stesso dovrà essere contestualizzato nel cronoprogramma generale;
 - b) si dovrà prevedere l'adeguamento del piano a livello esecutivo, in particolare per ciò che riguarda le modalità di campionamento e di caratterizzazione chimico-fisica dei materiali di scavo e dei depositi temporanei e definitivi, conformemente agli allegati del D.Lgs 161/2012, aggiornato con l'individuazione delle destinazioni finali o di recupero individuate come idonee per ricevere i materiali di scavo generati dai lavori con l'approvazione del Comune di riferimento, nonché con il monitoraggio in fase di cantiere della qualità delle acque superficiali mediante campionature ed analisi periodiche da concordare con il servizio ARPA di competenza;
 - c) dovranno integrarsi, ove necessario, anche in base al recepimento del Parere della Regione Sardegna, le necessarie autorizzazioni di competenza del Ministero dei Beni Ambientali e Culturali, nonché tutte le valutazioni dall'ARPA, dettagliando ed aggiornando periodicamente per le aree ad uso promiscuo (materiale di riutilizzo immediato - eventuale materiale in deposito temporaneo, pur escluso nel progetto definitivo, per il trasporto al deposito finale) la separazione tra le sotto aree preposte, nonché la valutazione puntuale delle quantità di materiali provenienti dalle demolizioni dei manufatti presenti all'interno dell'area di progetto, da gestire in regime di rifiuto (Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006);
 - d) si dovranno adeguare alle soluzioni definitive adottate, anche in base al recepimento del Parere della Regione Sardegna, tutte le disposizioni indicate nel Progetto Definitivo e nel SIA per le procedure di campionamento, in particolare per gli eventuali casi di concentrazione degli inquinanti ricercati superiori alle CSC di cui alla Tabella 1, colonna B (siti a destinazione d'uso "commerciale, industriale ed artigianale"). Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del DLgs n. 152/2006, con gestione in ambito normativo di rifiuti (ai sensi della Parte Quarta del DLgs n. 152/2006) ove non verificata la condizione di cui all'art. 4, co. 1, lettera d) del DM 161 del 10 Agosto 2012, concordando un sistema di controllo e gestione attraverso apposito Protocollo Operativo con l'ARPA. In ogni caso - sulla base delle soluzioni proposte e preliminarmente concordate con gli Enti Regionali - dovranno trasmettersi al Ministero dell'Ambiente, con almeno 90 giorni di anticipo rispetto alla trasmissione del Progetto Esecutivo, insieme al già previsto Piano di Utilizzo in versione esecutiva finale, tutte le certificazioni di campionamento riaggornate atte a caratterizzare i materiali gestiti, in quantità e con modalità esplicitamente cri-

ticizzate quanto a distanze, profondità, tipologia di prelievi, aderenza alle varie parti progettuali disaggregate di tracciato, evidenziando non solo i casi di eventuale gestione prevista in ambito normativo di rifiuto, ma anche le criticità derivanti da nuovi casi collocabili fra i limiti di Colonna A e Colonna B della citata Tabella;

- e) il predetto Piano di Utilizzo in versione esecutiva finale dovrà considerare ogni ulteriore accorgimento, anche attraverso tecnologie industriali, atto a ridurre il ricorso a cave di prestito, privilegiando piuttosto la massimizzazione del riuso di materiali provenienti dagli scavi, dettagliando maggiormente e analiticamente i motivi di esclusione.

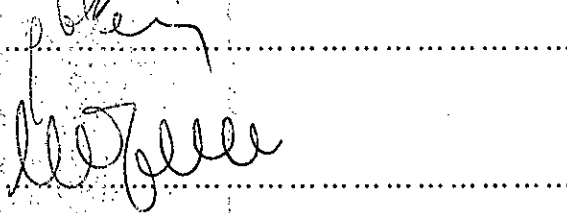
Ing. Guido Monteforte Specchi
(Presidente)



Cons. Giuseppe Caruso
(Coordinatore Sottocommissione VAS)

Dott. Gaetano Bordone
(Coordinatore Sottocommissione VIA)

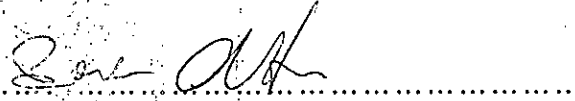
Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres
(Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)



Avv. Sandro Campilongo
(Segretario)

ASSENTE

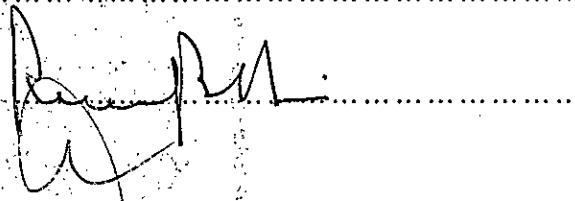
Prof. Saverio Altieri



Prof. Vittorio Amadio

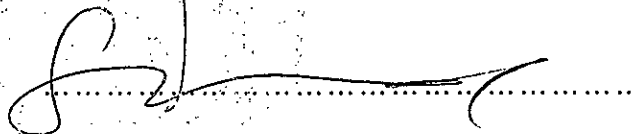
ASSENTE

Dott. Renzo Baldoni



Avv. Filippo Bernocchi

Ing. Stefano Bonino



Dott. Andrea Borgia

ASSENTE

Ing. Silvio Bosetti

ASSENTE

Ing. Stefano Calzolari

W. Calzolari

Ing. Antonio Castelgrande

A. Castelgrande

Arch. Giuseppe Chiriatti

ASSENTE

Arch. Laura Cobello

ASSENTE

Prof. Carlo Collivignarelli

C. Collivignarelli

Dott. Siro Corezzi

S. Corezzi

Dott. Federico Crescenzi

F. Crescenzi

Prof.ssa Barbara Santa De Donno

B. Santa De Donno

Cons. Marco De Giorgi

M. De Giorgi

Ing. Chiara Di Mambro

C. Di Mambro

ASSENTE

Ing. Francesco Di Mino

F. Di Mino

Avv. Luca Di Raimondo

L. Di Raimondo

Ing. Graziano Falappa

G. Falappa

Arch. Antonio Gatto

Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini

F. Gargallo di Castel Lentini

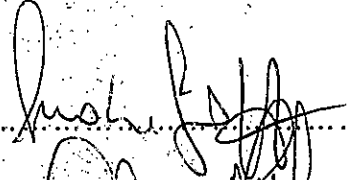
~~Prof. Antonio Grimaldi~~

ASSENTE

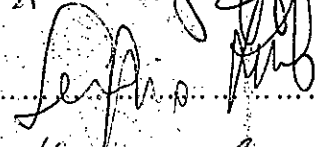
Ing. Despoina Karniadaki

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the number 107.

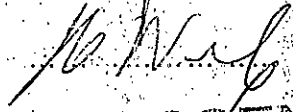
Dott. Andrea Lazzari



Arch. Sergio Lembo



Arch. Salvatore Lo Nardo



ASSENTE

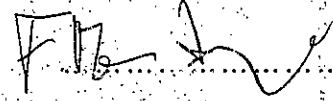
Arch. Bortolo Mainardi

ASSENTE

Avv. Michele Mauceri

ASSENTE

Ing. Arturo Luca Montanelli



Ing. Francesco Montemagno

ASSENTE

Ing. Santi Muscarà



Arch. Eleni Papaleludi Melis

ASSENTE

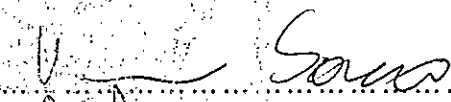
Ing. Mauro Patti

ASSENTE

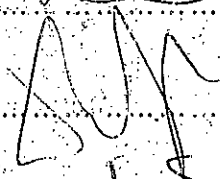
Cons. Roberto Proietti

ASSENTE

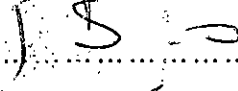
Dott. Vincenzo Ruggiero



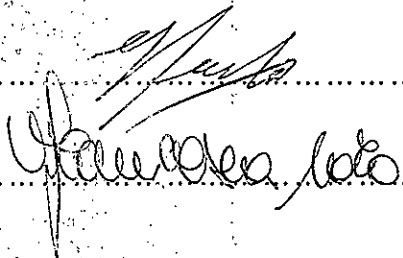
Dott. Vincenzo Sacco



Avv. Xavier Santiapichi



Dott. Paolo Saraceno



Dott. Franco Secchieri

Arch. Francesca Soro

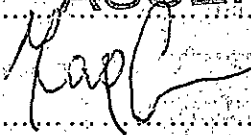
Dott. Francesco Carmelo Vazzana

ASSENTE

Ing. Roberto Viviani

ASSENTE

Dott.ssa Franca Leuzzi
(Rapp. Regione Sardegna)





W

11

Legenda

ZPSI 17920,3050



Cleona cleona



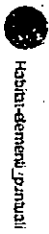
Grijs fulvus



Alanus milvus



Terix letax

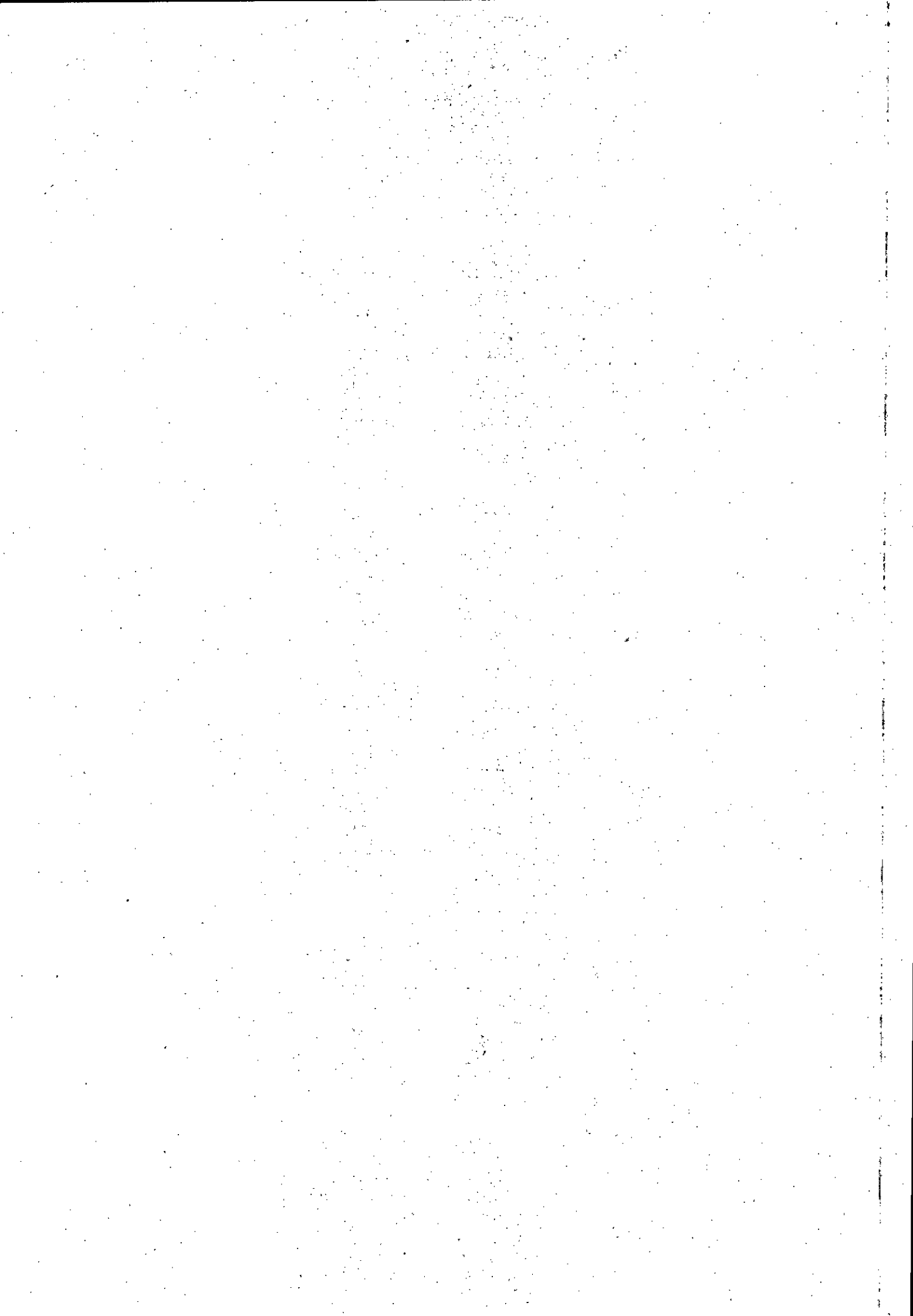


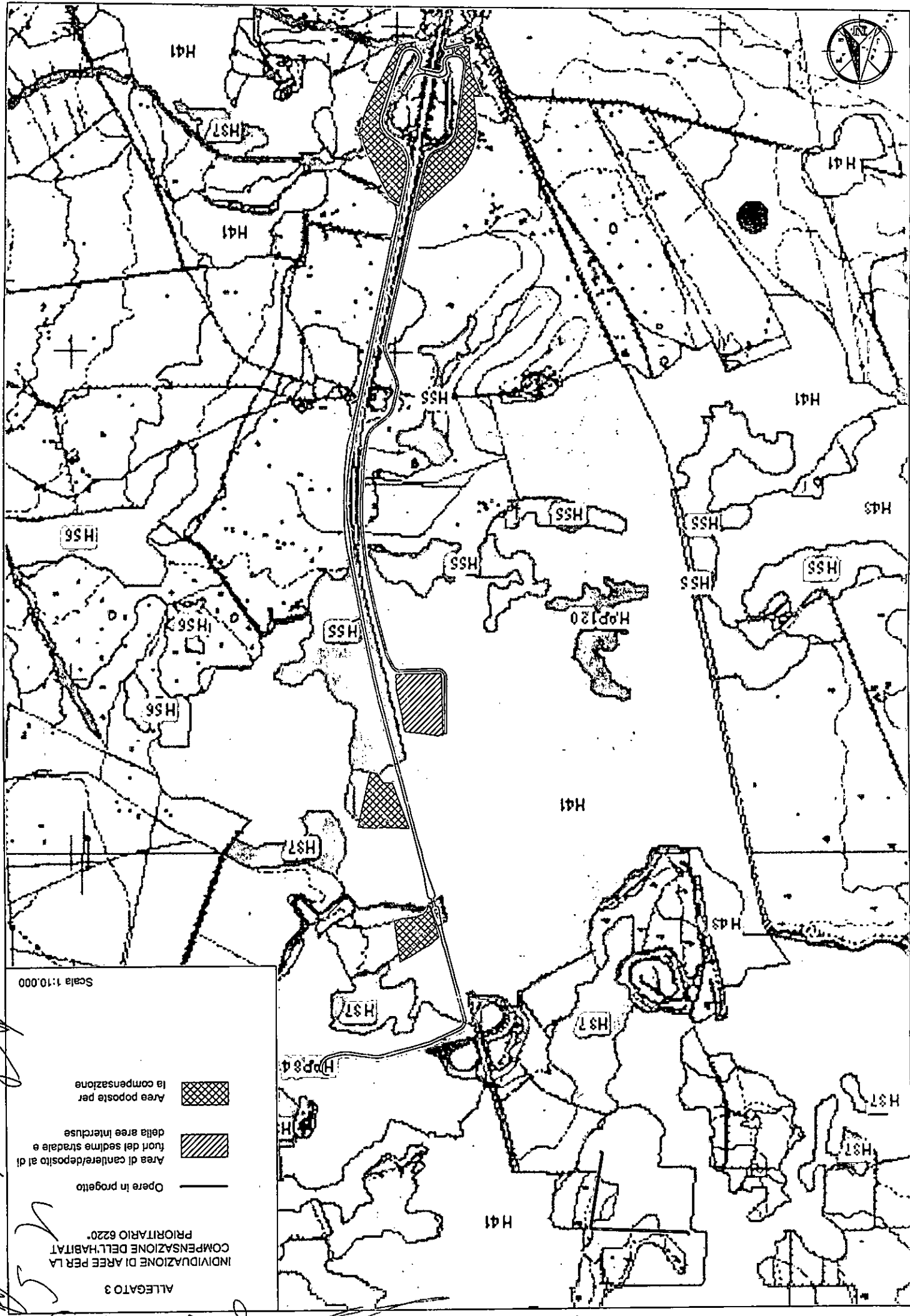
Habitat: demersaal, granudiel

1210, 2110, 2230	1510 [*] , 1420	3170 [*]	5330, 5430	6210, 5320
1210, 2110, 2230, 2240	2110	3170 [*] , 6230	5330, 5430, 5330, 9340, 9340, 6310	6210, 5340
1210, 2120, 2240, 2230, 2230	2110, 2120	3250	5330, 6220 [*]	6210, 5580 [*]
1210, 2210, 2220, 2230, 2240	2110, 2120, 2210	3290	5330, 6220 [*] , 9340	6220
1210, 2210, 2230, 2240	2110, 2120, 2210, 2230, 2250 [*]	3290, 6240, 9200	5330, 6220	6220, 9320
1210, 2210, 2240	2110, 2120, 2210, 2250 [*]	3290, 9150 [*]	5330, 9340	6220, 5330
1210, 2210, 2240, 2260	2110, 2120, 2210, 2250 [*]	3290, 9150 [*] , 9200	5330, 9540	6220, 6220 [*]
1210, 2230	2120, 2210	3290, 6200	5410, 5430	6220, 9340
1240, 2250 [*]	2120, 2210, 2230, 2250 [*]	4090	5430	9150 [*]
1240, 5320	2120, 2230	5210	5430, 6220 [*]	9150 [*] , 9240, 6220
1240, 5320, 5410	2110, 2240	5210, 4090	6210, 6220 [*]	9260
1240, 5320, 5410, 5430	2210, 2250 [*] , 2270 [*]	5210, 5330	6220 [*] , 2250 [*]	9200, 1410
1310	2230, 2250 [*]	5210, 5330, 9320	6220 [*] , 5330, 9320	9200, 1410
1310, 1410	2240	5210, 5330, 9340	6220 [*] , 5330, 9340	9200, 1410
1310, 1410, 1420	2240 [*]	5210, 5430, 9340	6220 [*] , 6310	9200, 3290
1310, 1410, 1420, 1510 [*]	2240 [*] , 2110, 2120	5210, 5430, 9340	6220 [*] , 6210	9200, 6220 [*]
1310, 1420	2240 [*] , 2210, 2230	5210, 6220 [*]	6220 [*] , 6220	9200, 5330
1310, 1420, 1430	2240 [*] , 2240, 2230	5210, 6210, 9320	6220 [*] , 6220 [*] , 9200	9200, 5330
1310, 1420, 1510 [*]	2240 [*] , 2240, 2230	5210, 6210, 9340	6220 [*] , 9320, 9340	9200, 6220 [*]
1320	2240 [*] , 2210	5210, 9340	6220 [*] , 9340	9200, 9340
1410	2260, 2270 [*]	5230 [*]	6310	9330
1410, 1420	2270 [*]	5230 [*] , 9240	6310, 6220 [*]	9330, 5330
1410, 1420, 1430, 1510 [*] , 2130	2270 [*] , 2250 [*]	5320	6310, 6220	9330, 6220 [*]
1410, 1420, 1510 [*]	2270 [*] , 2230	5320, 1240, 5410, 2260	6310, 9340	9340
1410, 1510 [*]	2270 [*] , 2230, 2240	5320, 1240, 5410, 5430	6420	9340
1420	2270 [*] , 2230, 2240, 5330	5320, 5330	7220 [*]	9340, 5330
1420, 1510 [*]	2270 [*] , 2230, 2240, 5330	5320, 5330	8130	9340, 6220
1430	2270 [*] , 2250 [*]	5320, 5430	8210	9340, 6330
1430, 6220 [*]	3130	5320, 6220 [*]	8210, 5210	9380
1510 [*]	3130, 3170 [*]	5330	8210, 5430, 9340	9380, 6580 [*]
1510 [*] , 1310, 1420	3150	5330, 5210	8210, 6220 [*]	9540
				9580 [*]

15

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including a large signature and the word 'Doe'.





INDIVIDUAZIONE DI AREE PER LA COMPENSAZIONE DELL'HABITAT PRIORITYARIO 6220*

ALLEGATO 3

Opere in progetto



Area di cantiere/deposito al di fuori del sedime stradale e della aree intercluse

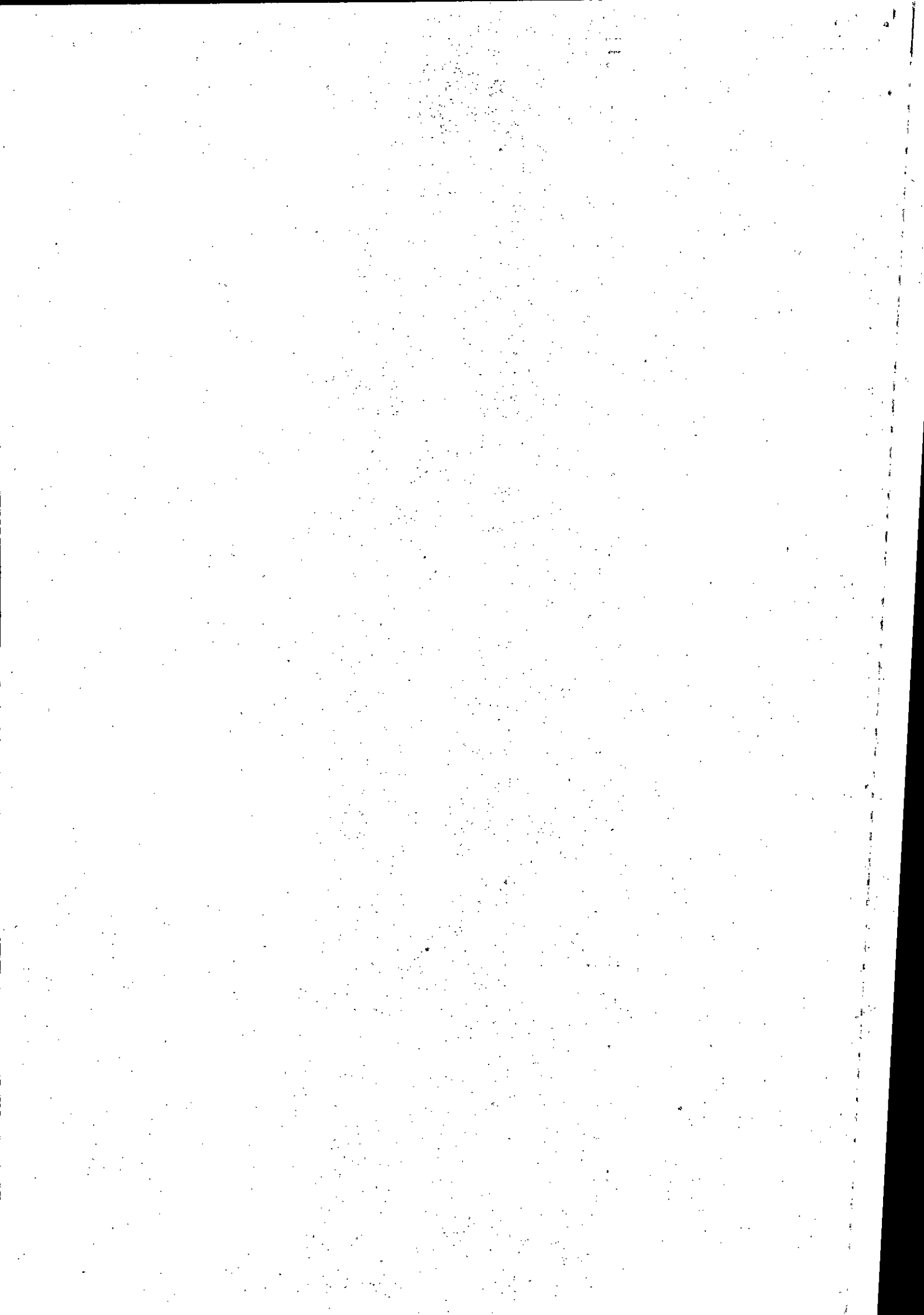


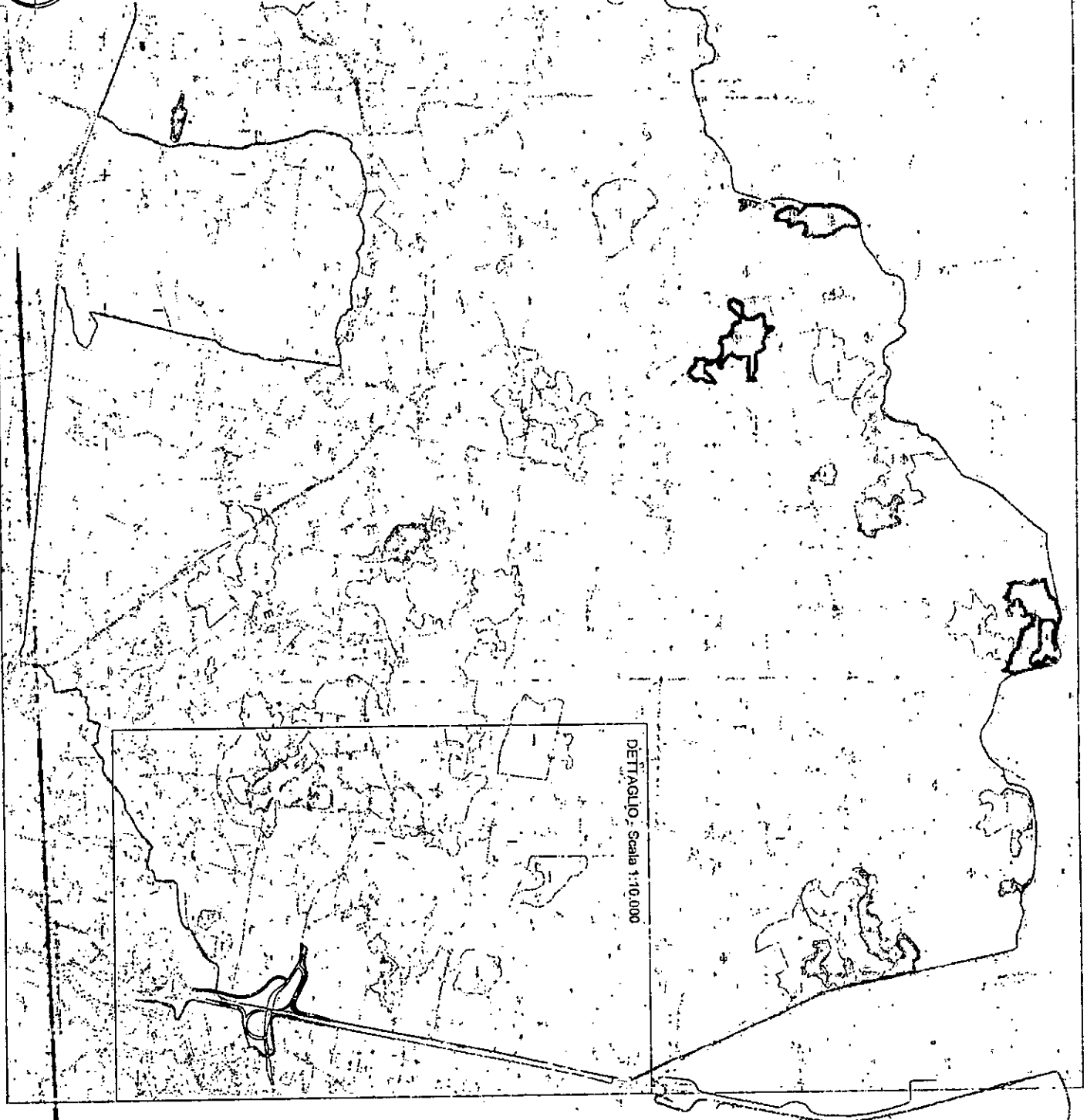
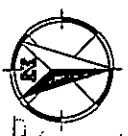
Area poposte per la compensazione



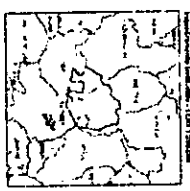
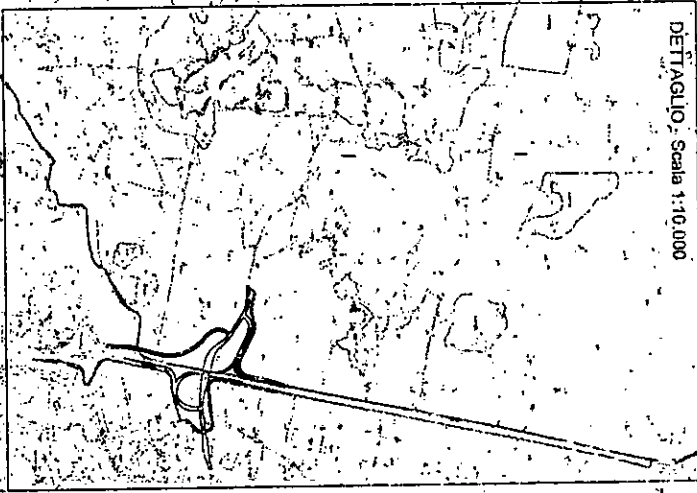
Scala 1:10.000

Handwritten notes and signatures on the left margin.





DETTAGLIO: Scala 1:10.000

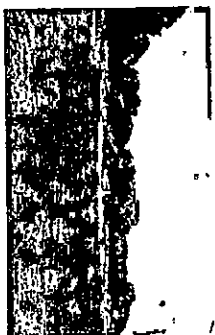


RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
 PROGETTO E LA TAV. N. 1 -
 DISTRIBUZIONE DEGLI HABITAT DI
 INTERESSE COMUNITARIO, ALLEGATA
 AL PIANO DI GESTIONE DEL SIC
 ITB021101 'Aloplano di Campeda'

——— Opere in progetto

Scala 1:30.000

- 0,50 m
- 1,00 m
- 1,50 m
- 2,00 m
- 2,50 m
- 3,00 m
- 3,50 m
- 4,00 m
- 4,50 m
- 5,00 m
- 5,50 m
- 6,00 m
- 6,50 m
- 7,00 m
- 7,50 m
- 8,00 m
- 8,50 m
- 9,00 m
- 9,50 m
- 10,00 m

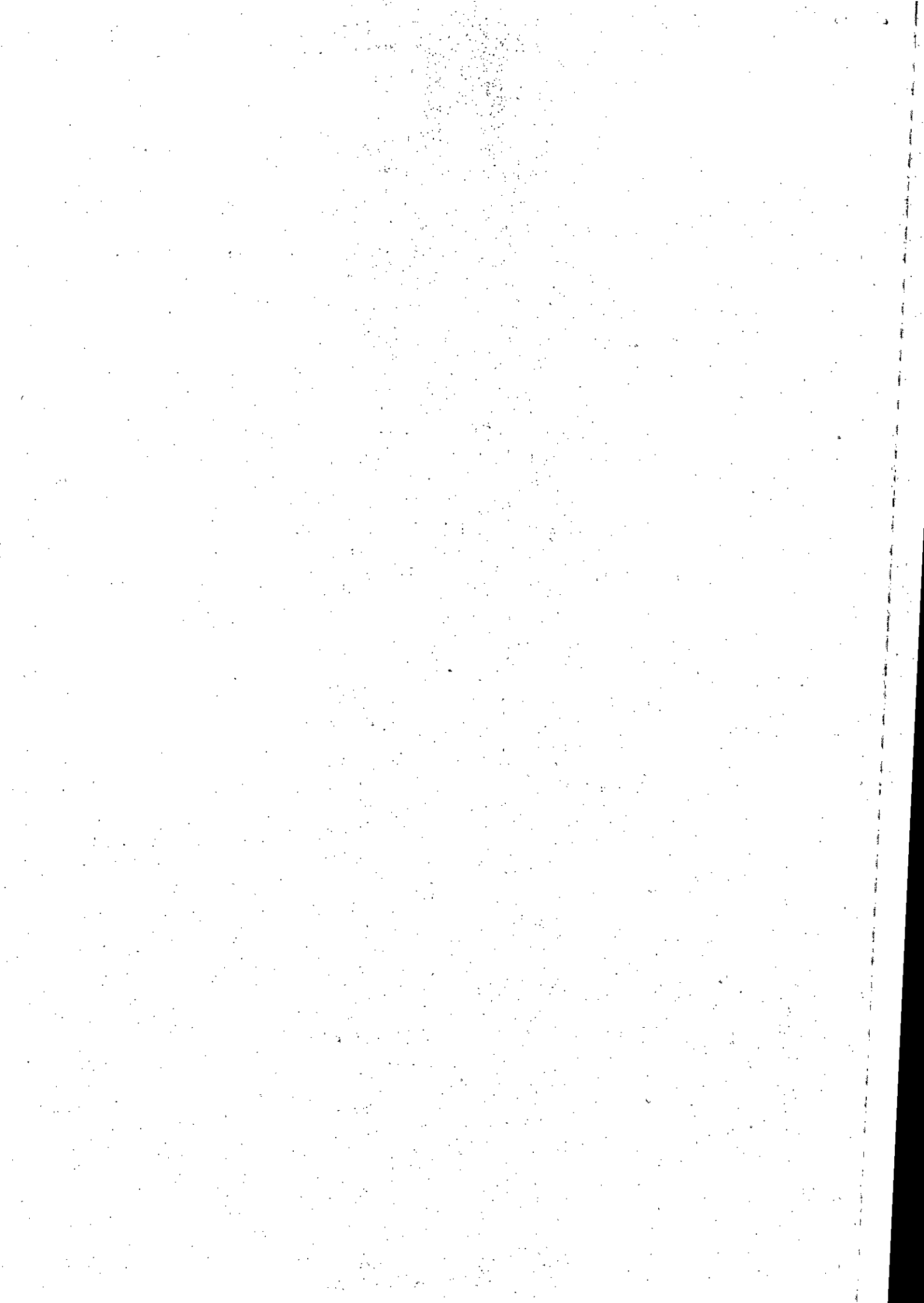


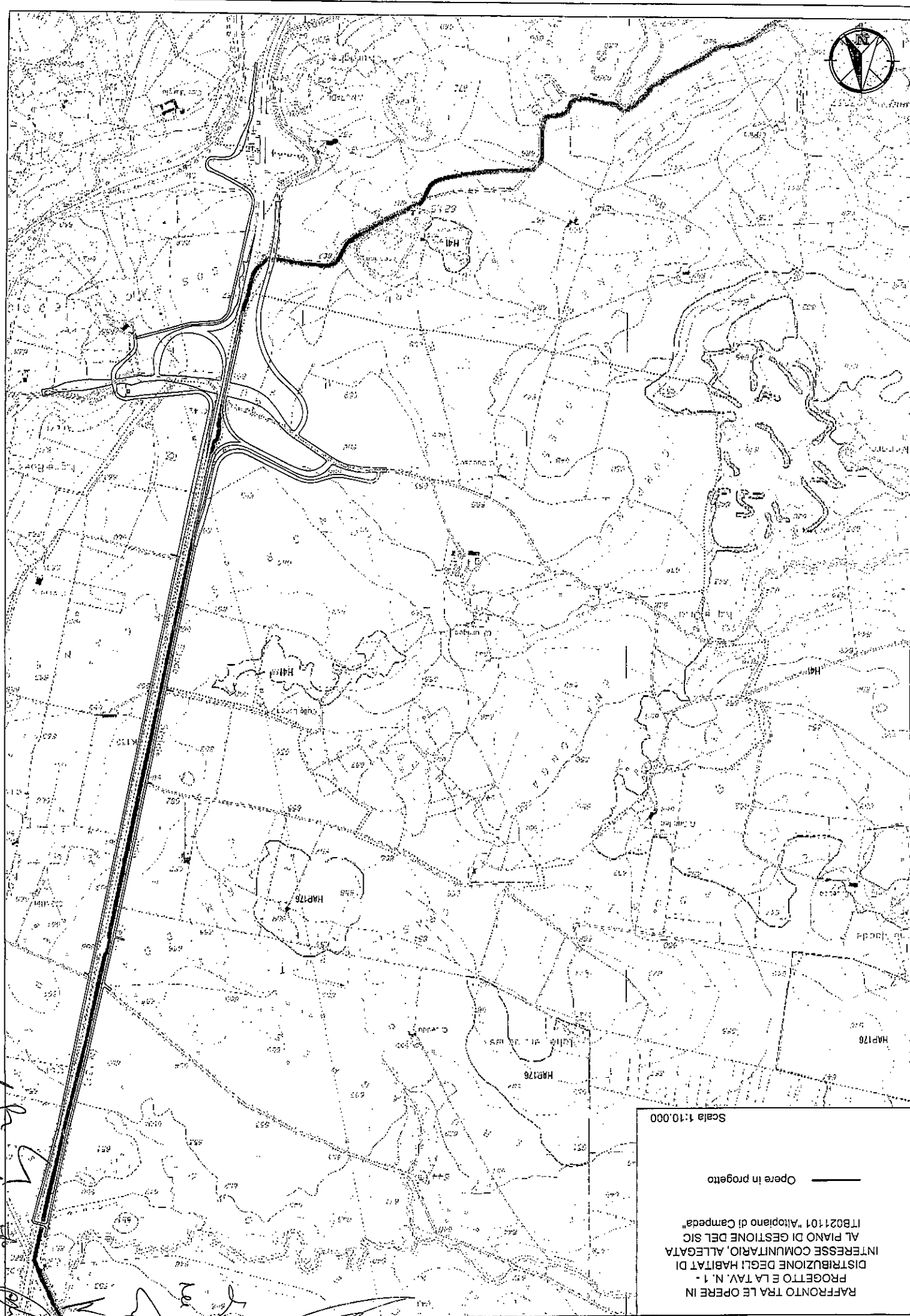
Mura di Sestiere 101 (Sestiere di Sestiere) Comm. Sestiere
 Progetto Urbanistico di Campeda

Tracciato 1
 Direzione degli Uffici e Servizi Comunali
 Sestiere 101
 01010 Campeda (TR)

COSTITUITA

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page, including the name 'P. Sestiere' and other illegible markings.





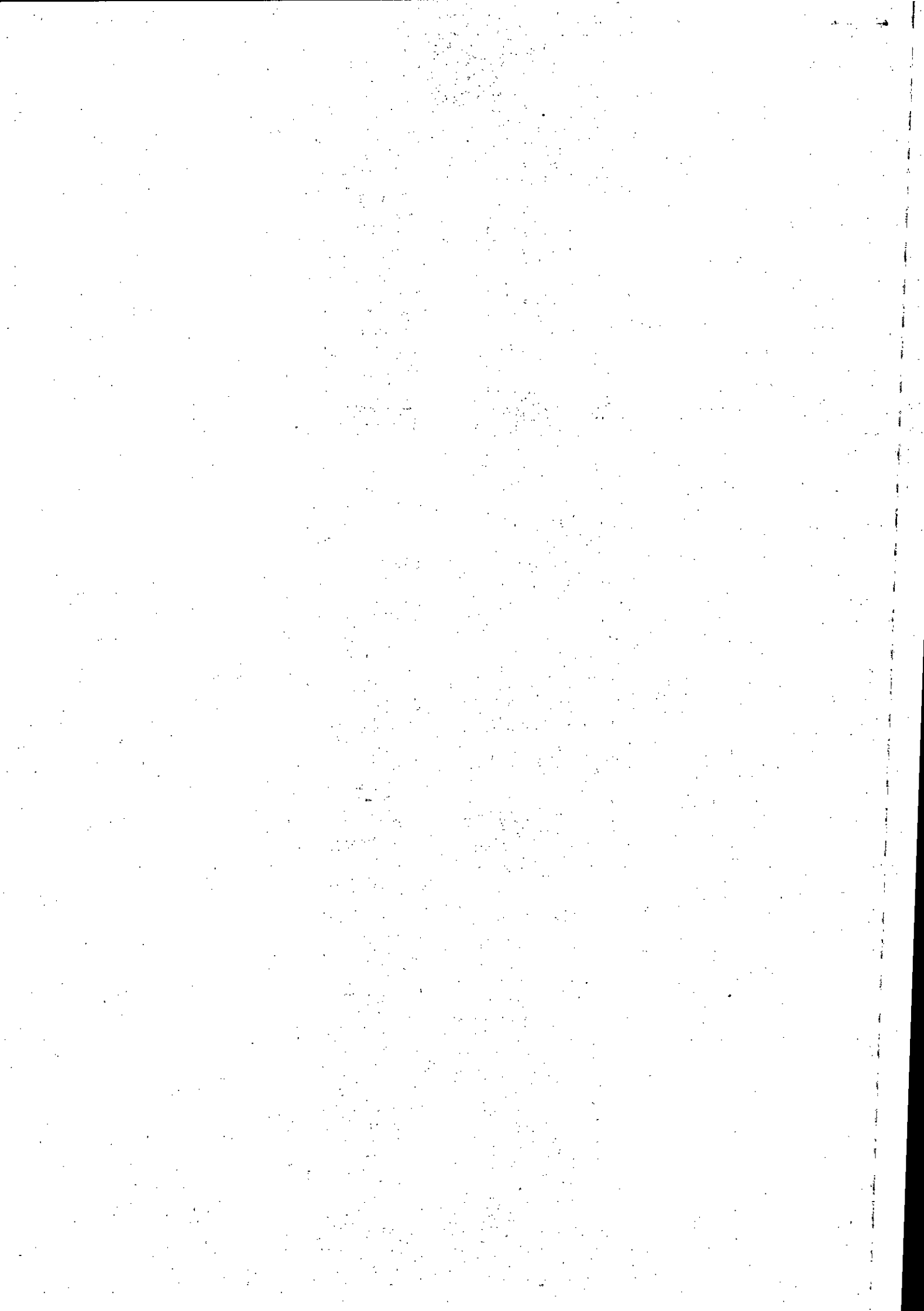
K

Ch
ra
M
A
a
a

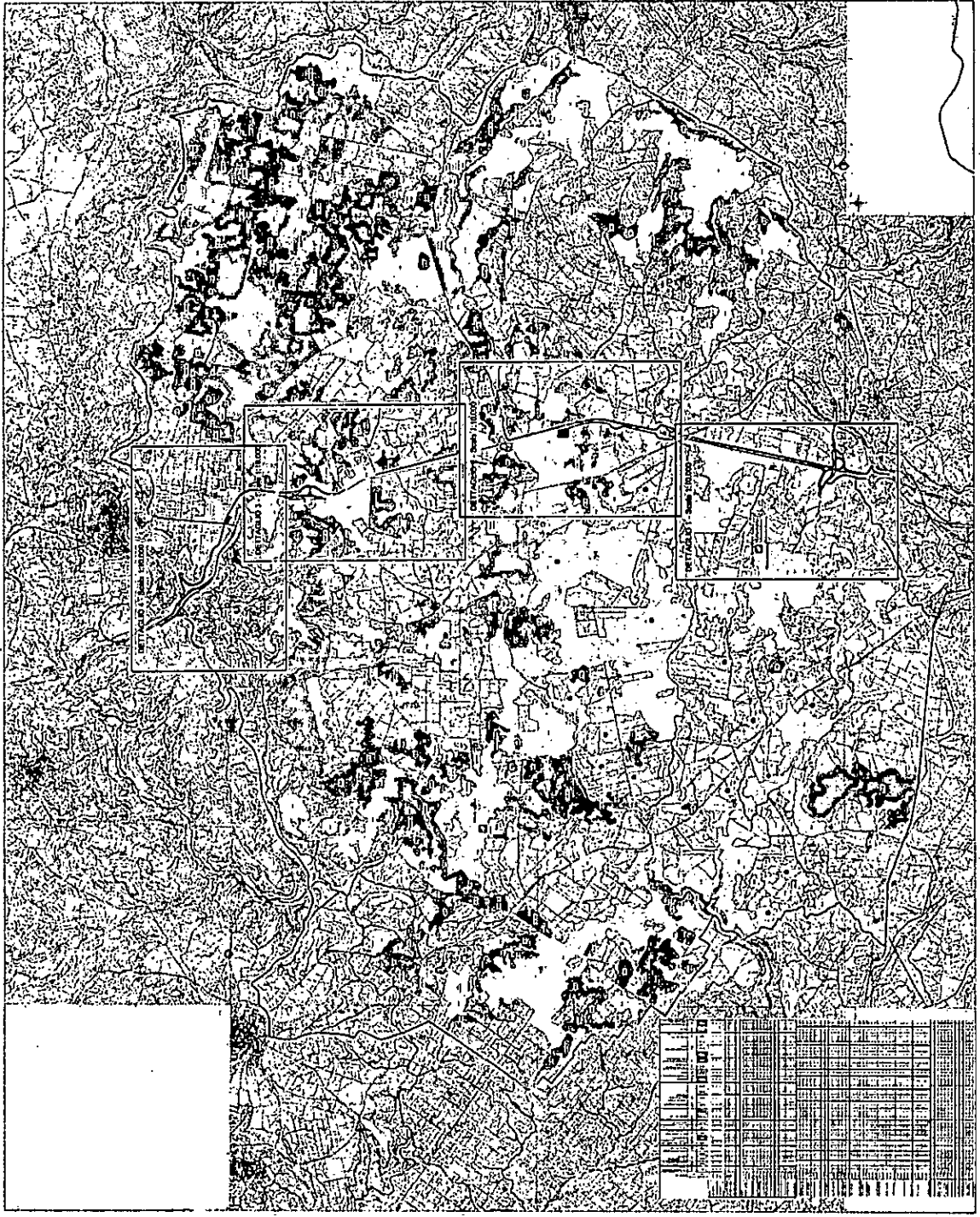
Scala 1:10.000

Opere in progetto

RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
PROGETTO E LA TAV, N. 1 -
DISTRIBUZIONE DEGLI HABITAT DI
INTERESSE COMUNITARIO, ALLEGATA
AL PIANO DI GESTIONE DEL SIC
ITB021101 "Altopiano di Campeda"



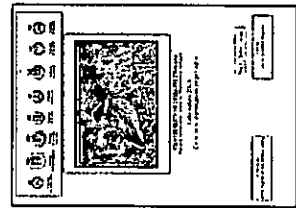
PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS ITB023050
 Piana di Semestene, Boronva, Macomer e Bortigali

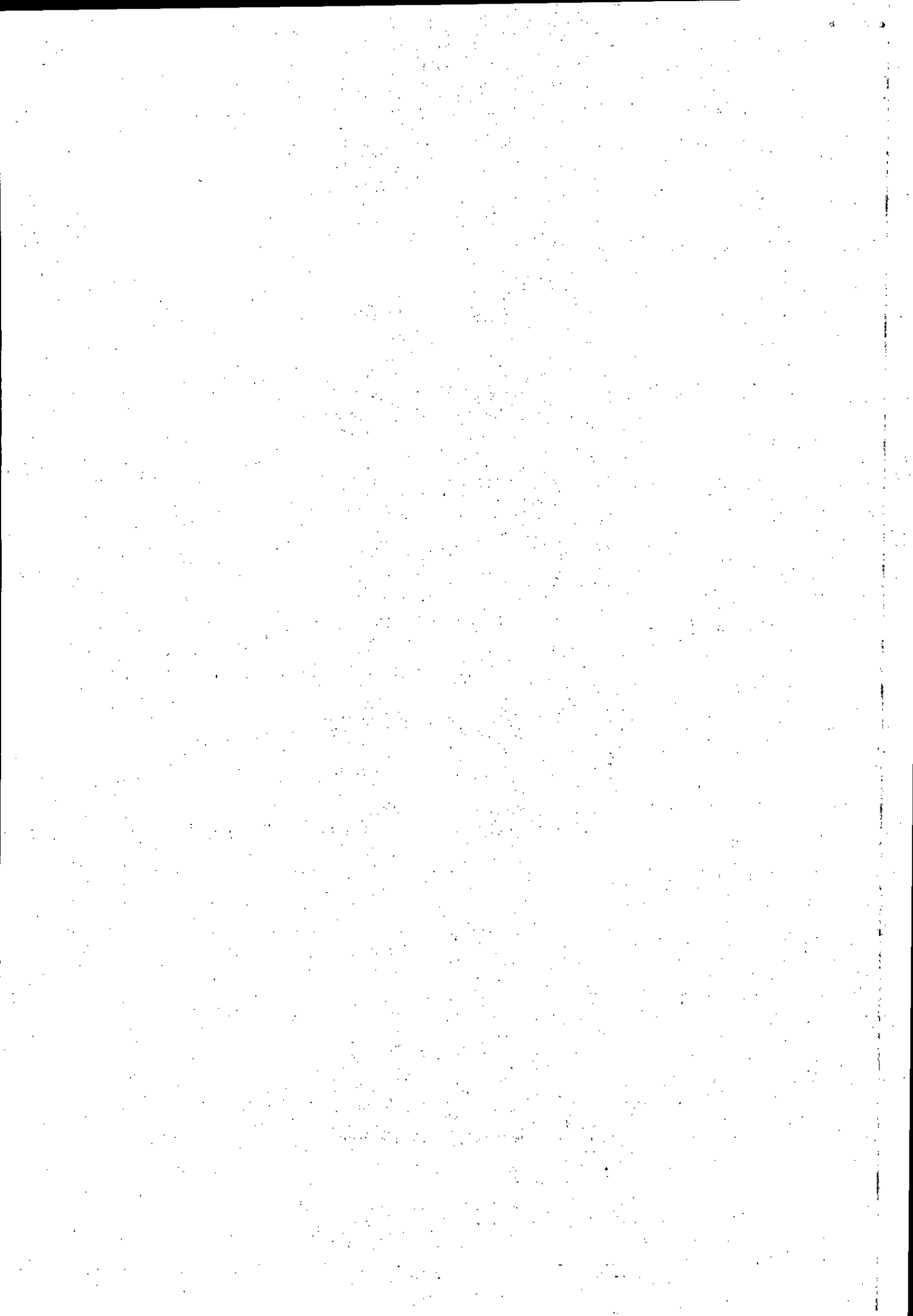


RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
 PROGETTO E LA TAV. 4.
 CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI
 HABITAT, ALLEGATA AL PIANO DI
 GESTIONE DELLA ZPS ITB023050
 Piana di Semestene, Boronva, Macomer
 e Bortigali

— Opere in progetto

Scala 1:80.000

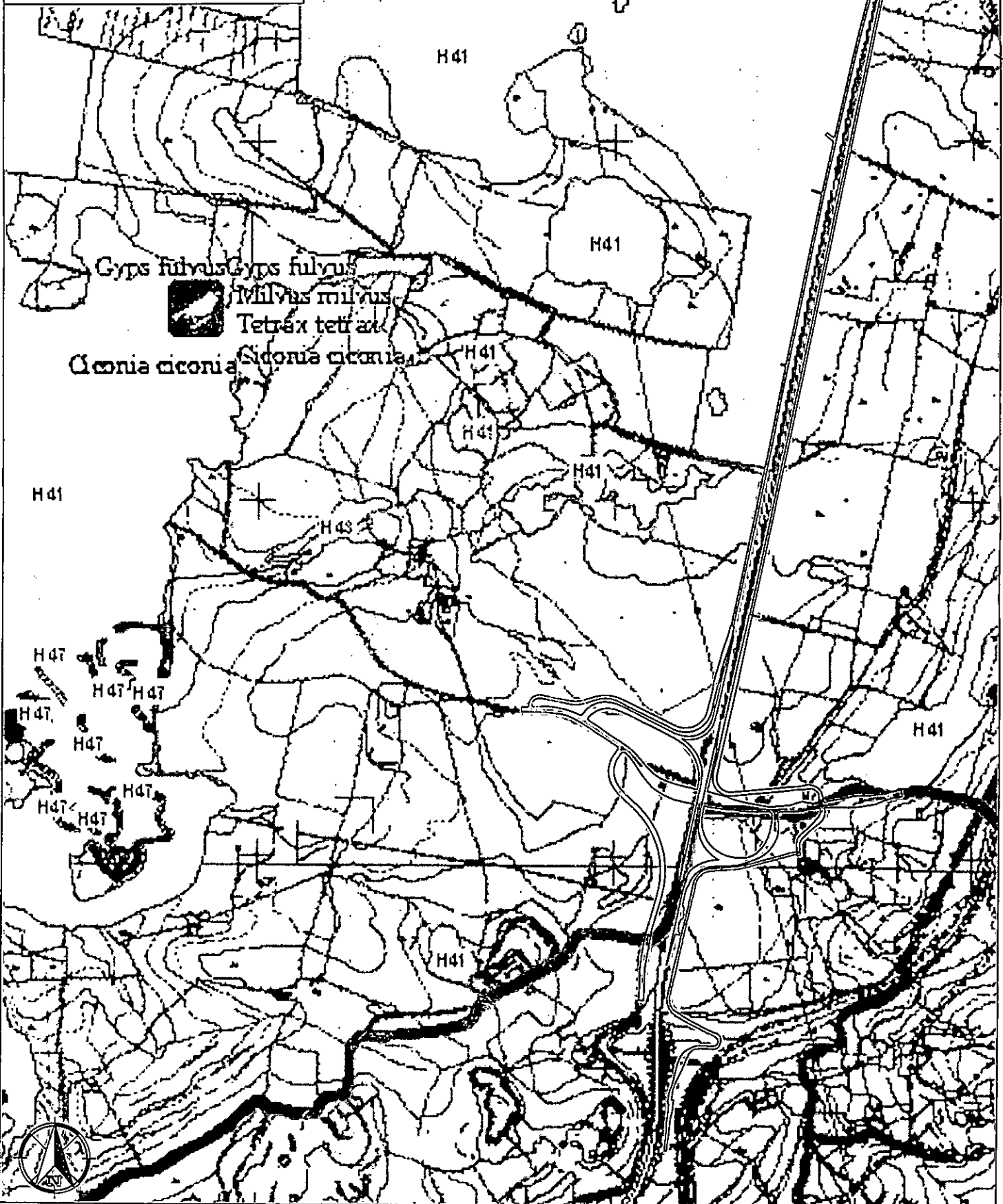




RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
PROGETTO E LA TAV. 4 -
CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI
HABITAT, ALLEGATA AL PIANO DI
GESTIONE DELLA ZPS ITB023050
"Piana di Semestene, Bonorva, Macomer
e Bortigali"

Opere in progetto


Scala 1:10.000



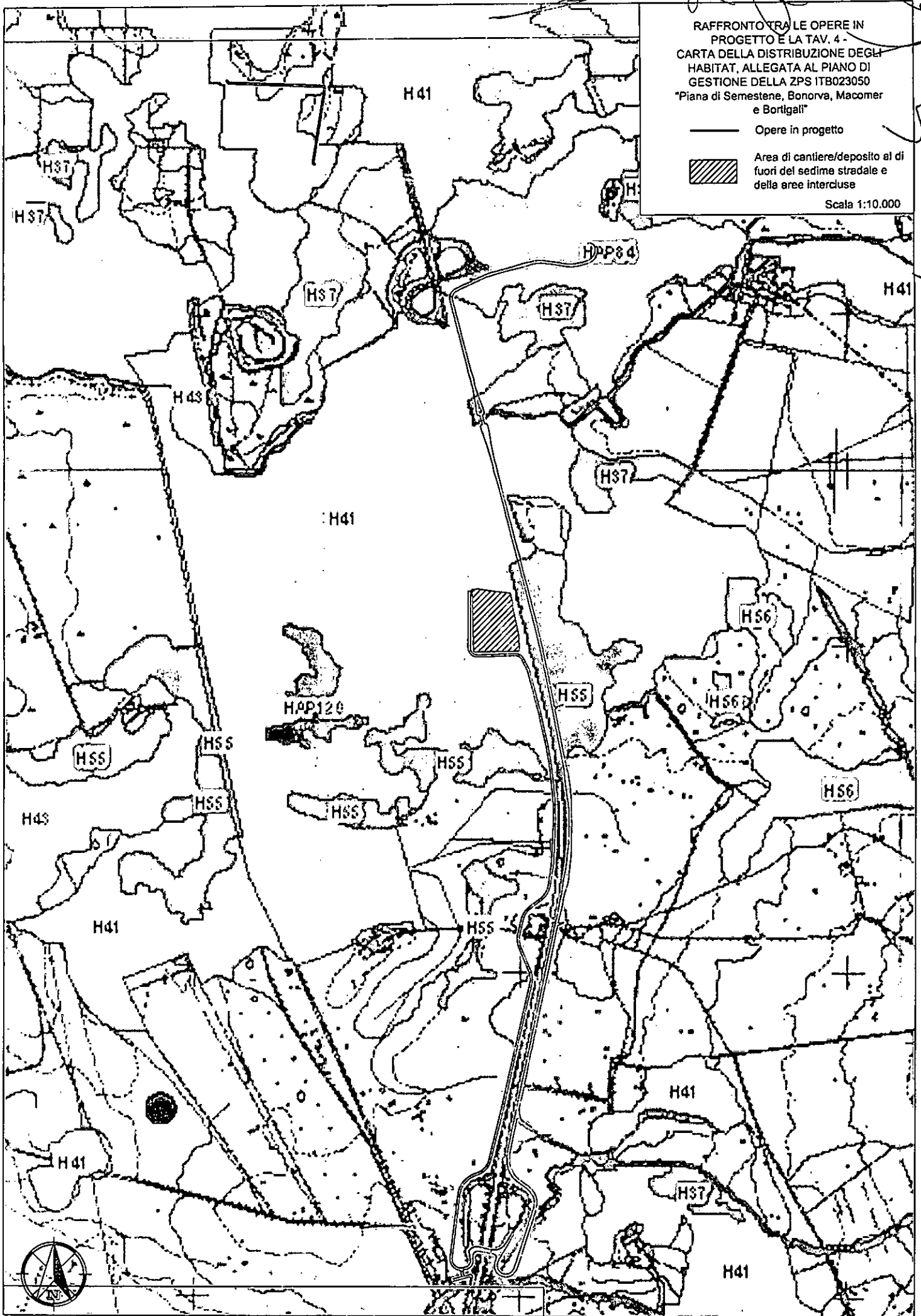
Handwritten notes and markings on the right margin, including the number '15' and various scribbles.

RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
PROGETTO E LA TAV. 4 -
CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI
HABITAT, ALLEGATA AL PIANO DI
GESTIONE DELLA ZPS ITB023050
"Piana di Semestene, Bonorva, Macomer
e Bortigali"

— Opere in progetto

 Area di cantiere/deposito al di
fuori del sedime stradale e
della aree intercluse

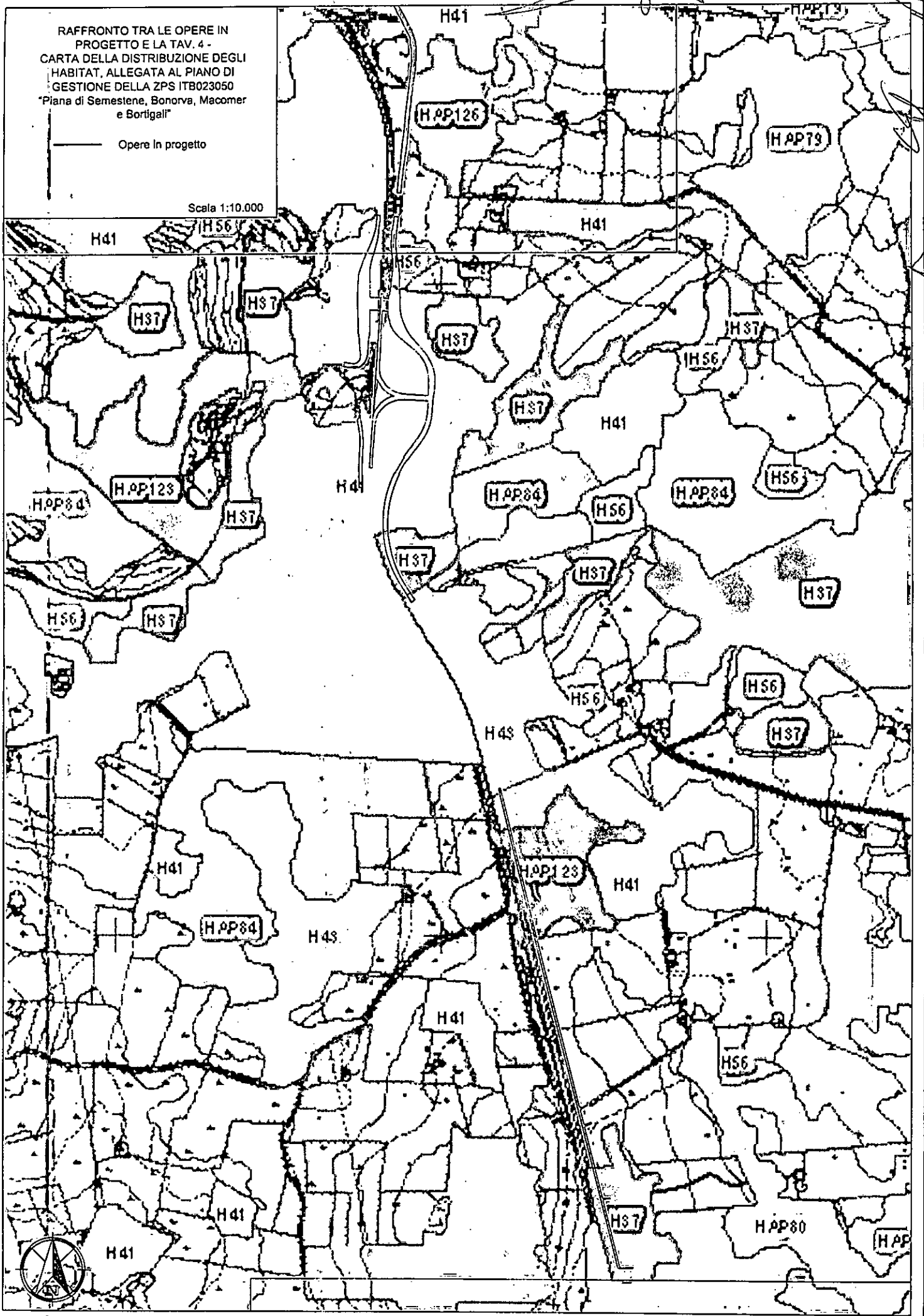
Scala 1:10.000



RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
PROGETTO E LA TAV. 4 -
CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI
HABITAT, ALLEGATA AL PIANO DI
GESTIONE DELLA ZPS ITB023050
"Piana di Semestene, Bonorva, Macomer
e Bortigali"

Opere in progetto

Scala 1:10.000



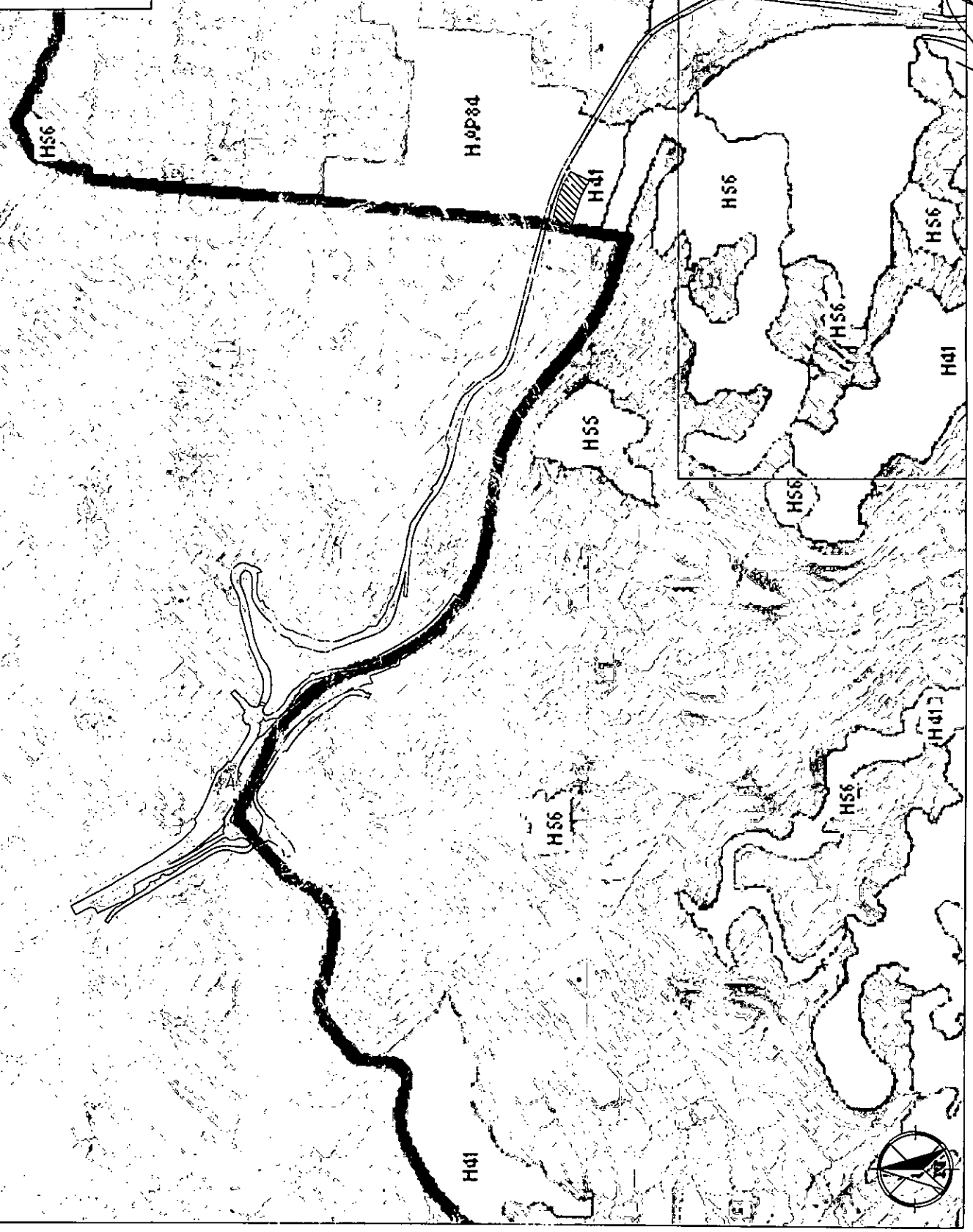
RAFFRONTO TRA LE OPERE IN
PROGETTO E LA TAV. 4 -
CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI
HABITAT, ALLEGATA AL PIANO DI
GESTIONE DELLA ZPS ITB023050 "Piana di
Semestene, Bonnova, Macomer e Bortigali"

— Opere in progetto

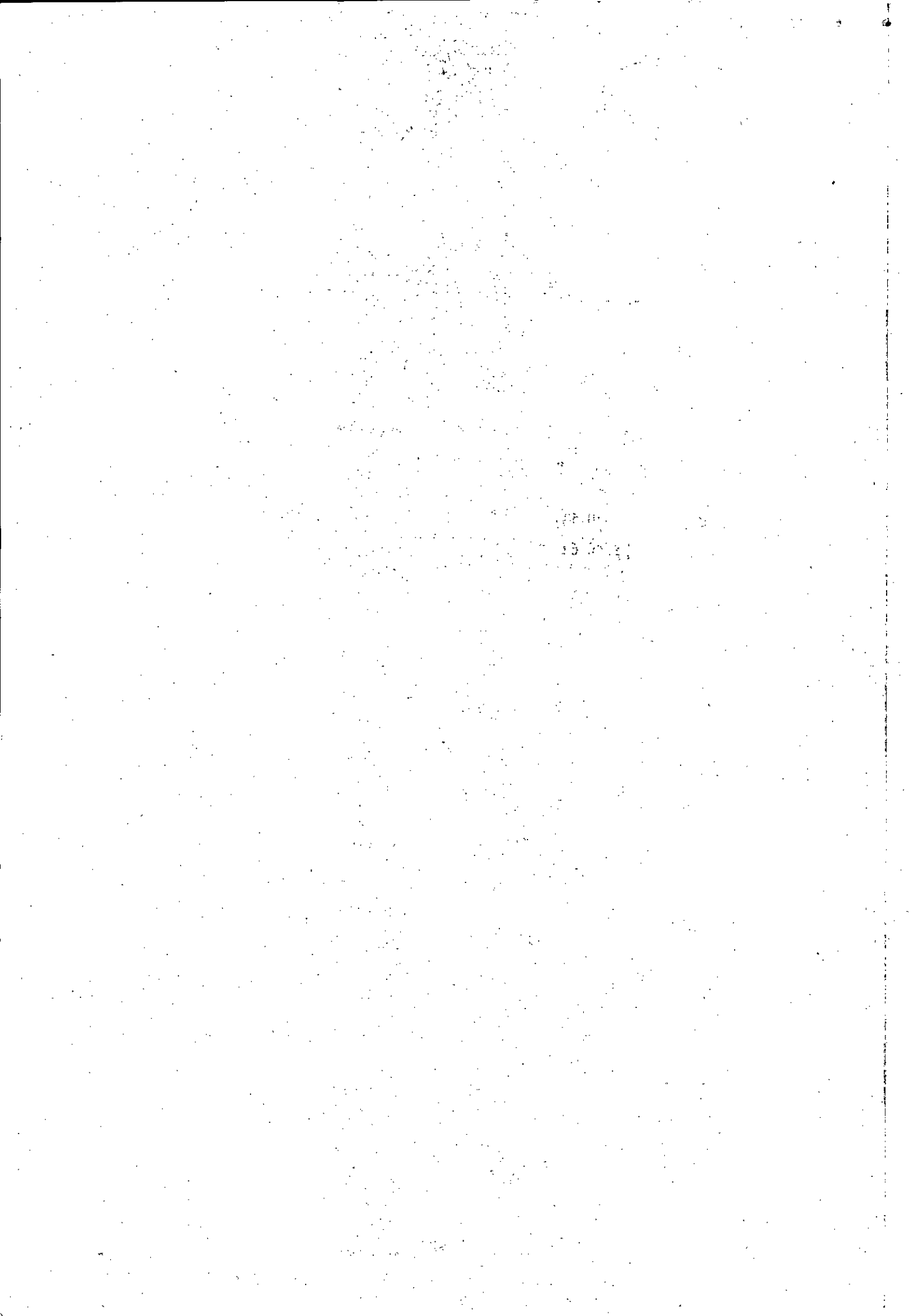


Area di cantiere/deposito al di
fuori del sedime stradale e
della aree intercluse

Scala 1:10.000



Handwritten notes:
C. d. l. n. 44
P. 02-04
15



Codifica degli habitat riportata nell'Allegato 2 delle Linee Guida per la redazione dei Piani di Gestione dei SIC e ZPS):

CODIFICA HABITAT	DESCRIZIONE HABITAT
H37	5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
H41	6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
H43	6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion
H55	9330 Foreste di Quercus suber
H56	9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
HAP84	6220*, 5330
HAP123	9340, 5330
HAP126	9340, 6220*

Handwritten notes and signatures at the top right of the page.

Handwritten notes and signatures on the right side of the page.

