



Autorita' d'ambito -  
A.T.O. SARDEGNA



REGIONE  
AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA



Gestore unico del servizio idrico integrato dell'ATO Sardegna

## INTERCONNESSIONE CON IL POTABILIZZATORE DI TORPE' REALIZZAZIONE DELLA DORSALE SUD-NORD

### CONCORRENTE:

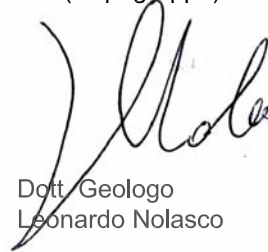
Costituenda A.T.I.



### PROGETTISTA INDICATO:

Costituenda A.T.I.



  
Dott. Geologo  
Leonardo Nolasco



Collaborazione Dott.ssa Geol. Damiana De Leo

## PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:

A.35

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Data	Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
14.02.2020	0	Prima emissione			

## **Studio di Impatto Ambientale**

*di cui all'ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale (all'art.22) in procedura art.27 D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii.*

## SOMMARIO:

<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>18</b>
C.1 - L'AREA DI INTERVENTO DEL PROGETTO .....	18
C.1.1 - Ubicazione .....	18
C.1.2 - Tutele / vincoli .....	19
C.1.2.1 "Piano Paesaggistico regionale PPR" .....	19
C.1.2.2 "Piano di assetto idrogeologico- PAI" .....	19
C.1.3 - Zone di Protezione Speciale.....	22
C.1.4 - Aree naturali protette .....	22
C.1.5 - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico .....	23
C.1.6 - Aree percorse da incendi.....	24
C.1.7 - Zonizzazione urbanistica.....	24
C.1.7.1 Piano Urbanistico Provinciale .....	24
C.1.7.2 Piano Urbanistico Comunale di Posada.....	25
C.1.7.3 PUC di Budoni.....	26
C.1.7.4 PUC di Siniscola.....	26
C.2 - CARATTERISTICHE .....	27
C.2.1 - Dimensioni del progetto .....	27
C.2.2 - L'ambito di riferimento.....	27
C.2.3 - Descrizione generale.....	27
C.2.4 - Caratteristiche dell'opera .....	28
C.2.5 - Esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento .....	31
C.2.6 - Fabbisogno consumo di energia.....	33
C.2.7 - Natura e quantità dei materiali e delle risorse naturali impegnate.....	33
C.2.7.1 Acqua .....	33
C.2.7.2 Suolo .....	33
C.2.7.3 Biodiversità.....	34
C.3 - TIPO E QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTI IN FASE DI COSTRUZIONE E IN FASE DI FUNZIONAMENTO .....	34
C.3.1 - Suolo e sottosuolo .....	34
C.3.2 - Acque.....	35
C.3.3 - Rumore .....	35
C.3.4 - Aria .....	35
C.3.5 - Inquinamento da vibrazione.....	36
C.3.6 - Inquinamento luminoso .....	37
C.3.7 - Inquinamento da calore .....	37
C.3.8 - Inquinamento da radiazione .....	37
C.4 - DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI .....	37
C.5 - DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO.....	38
C.5.1 - Alternative progettuali.....	38
C.5.2 - L'alternativa zero .....	39
<b>D. LO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE</b> .....	<b>40</b>
D.1 - SCENARIO DI BASE .....	40
D.1.1 - Acqua .....	40
D.1.2 - Aria .....	42
D.1.3 - Suolo e del sottosuolo .....	44
D.1.4 - Rumore.....	47
D.1.4.1 La legge quadro 26 ottobre 1995.....	48
D.1.4.2 Il D.P.C.M. 14/11/97 .....	50
D.1.4.3 Zonizzazione acustica .....	51
D.1.5 - Flora, fauna ed ecosistema .....	51
D.1.5.1 La vegetazione tipo dell'area del tracciato .....	51

D.1.5.2 <i>La fauna tipo dell'area del tracciato</i> .....	53
D.1.6 - <i>Paesaggio</i> .....	53
D.1.6.1 <i>Analisi archeologica</i> .....	54
D.2 - <b>PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO</b> .....	55
E.1 - <b>DESCRIZIONE DEI FATTORI POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO</b> PROPOSTO.....	56
E.1.1 - <i>Popolazione e salute umana</i> .....	56
E.1.2 - <i>Biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE</i> .....	56
E.1.3 - <i>Suolo e sottosuolo</i> .....	57
E.1.4 - <i>Acque</i> .....	58
E.1.5 - <i>Aria</i> .....	58
E.1.6 - <i>Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio</i> .....	58
E.1.6.1 <i>Analisi paesaggistica</i> .....	58
E.1.6.2 <i>Analisi archeologica</i> .....	59
E.2 - <b>IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO</b> .....	59
E.2.1 - <i>La costruzione e l'esercizio del progetto</i> .....	59
E.2.2 - <i>L'utilizzazione delle risorse naturali</i> .....	60
E.2.2.1 <i>L'utilizzazione del suolo</i> .....	60
E.2.2.2 <i>L'utilizzazione delle risorse idriche</i> .....	60
E.2.2.3 <i>L'utilizzazione delle biodiversità</i> .....	60
E.2.3 - <i>L'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, la creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti</i> .....	60
<b>F. METODI DI PREVISIONE, MISURE DI COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO</b> .....	<b>66</b>
F.1 - <b>I METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE</b> .....	66
F.1.1 - <i>Studio matriciale</i> .....	66
F.1.2 - <i>Risultati Studio matriciale</i> .....	72
F.2 - <b>MISURE PREVISTE PER EVITARE PREVENIRE RIDURRE GLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE</b> .....	73
F.3 - <b>EVENTUALI DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO</b> .....	77
<b>G. ELEMENTI E DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI - ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA NEL CONTESTO E NELL'AREA DI INTERVENTO</b> .....	<b>79</b>
G.1 - <b>RIFERIMENTI PROGRAMMATORI E DI PIANIFICAZIONE</b> .....	79
G.1.1 - <i>Pianificazioni comunali</i> .....	79
G.1.2 - <i>Pianificazioni Regionali</i> .....	79
G.1.3 - <i>"Aree tutelate per legge" (art.142 - d.lgs n.42/04)</i> .....	80
G.2 - <b>CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON LE FINALITÀ DI TUTELA</b> .....	81
<b>H. GLI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AI RISCHI DI GRAVI INCIDENTI E/O CALAMITÀ</b> .....	<b>82</b>
H.1 - <b>LE MISURE PREVISTE PER EVITARE O MITIGARE GLI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ</b> .....	84
H.2 - <b>LA PREPARAZIONE A POSSIBILI EMERGENZE E LA RISPOSTA PROPOSTA</b> .....	84
<b>I. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>86</b>
<b>J. ALLEGATI GRAFICI</b> .....	<b>88</b>
<b>K. PARERI E NOTA STAZIONE ABBANOA</b> .....	<b>90</b>

## **PREMESSA**

Lo studio di impatto ambientale viene elaborato a supporto del progetto preliminare posto a base di gara relativo al "Riassetto lavori di interconnessione col potabilizzatore di Torpè – Realizzazione della dorsale Sud – Nord". L'intervento rientra nello schema NPRGA n.8 Sinicola per l'approvvigionamento della risorsa idrica al servizio dei Comuni di Siniscola, Torpè, Budoni, Posada e S. Teodoro e prevede la posa in opera di tubazioni in ghisa, di diametro compreso tra DN 200 e DN 700, e nella realizzazione di alcune opere d'arte di linea (n.2 serbatoi e n.2 partitori).

Lo studio viene predisposto in base all'art.22 parte II titolo III del D.Lgs 152/06 e Allegato VII alla parte seconda, nonché succ. D.Lgs 4/2008; d.lgs 104/2017.

L'opera è inserita nell'allegato II bis "progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità di competenza statale"; punto 2 "progetti di infrastrutture"; lettera d) "Acquedotti con lunghezza superiore ai 20 Km" degli allegati alla parte seconda, del decreto legislativo 152/06 ssmii.

L'opera nel suo complesso è formata da due tratti di acquedotto denominati:

- Dorsale centrale;
- Dorsale nord sud lunghezza 19.764 metri di cui al presente studio:

quindi come definito dal RUP della stazione appaltante (Abbanoa spa) con nota 0054826 del 16 agosto 2019, al punto 9 e 11 della nota stessa.

L'opera attraversa il Parco Naturale Regionale dell'Oasi di Tepilora, in prossimità di importanti zone archeologiche, in zone a rischio geomorfologico e idraulico di cui al PAI dell'ADIS.

Inoltre sono interessate delle "aree tutelate per legge" art. 142 del d.lgs 42/2004 in particolare "fiumi torrenti e corsi d'acqua", "parchi e riserve regionali", "zone di interesse archeologico".

In considerazione della particolarità ambientale della zona interessata, del cumulo di progetti con la dorsale centrale, e delle indicazioni di cui alla nota di ABBANOA spa al punto 9 risulta necessario, per una più compiuta valutazione delle problematiche

ambientali, procedere direttamente con una espressione di VIA in art. 27.

Per quanto alle leggi regionali si rappresenta che con l'emanazione del d.lgs 104/2017 viene aggiornata la DGR n. 34/33, con la promulgazione della nuova DGR 45/24, che prende in considerazione le novità procedurali e di redazione del SIA introdotte dal decreto 2017. In particolare si evidenzia l'adozione all'art. 27 bis del Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (PAUR) e quindi la necessità di predisporre gli elaborati di progetto per l'ottenimento di tutti i pareri, nulla osta e concessioni per la realizzazione del progetto.

L'allegato A1 alla DGR 45/24 identifica le opere da sottoporre a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) regionale, e l'allegato A4 contenuti dello studio di impatto ambientale.

Per cui l'elaborato prende in considerazione, sotto il profilo ambientale, tutti quegli elementi che in qualche modo sono modificati o impattati dall'opera e contiene altresì l'analisi del rischio che l'opera potrebbe provocare a seguito di eventi sfavorevoli, individuando i criteri per la loro minimizzazione. Pertanto, dopo aver delineato l'inserimento del progetto nel contesto territoriale in cui si colloca, evidenzia, sotto il profilo ambientale, gli elementi che in qualche modo interferiscono o creano impatto.

In ogni caso l'opera non rientra tra quelle previste nella citata DGR 45/24.

## A. PROCEDIMENTI

### A.1 - Procedura di Valutazione Impatto Ambientale

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. n.104/2017 del 16 giugno 2017, l'intera materia della Valutazione di Impatto Ambientale come disciplinata dal Testo Unico dell'Ambiente (TUA), D.Lgs. n.152/2006, ha subito una profonda modificazione, resasi necessaria per adeguare la normativa nazionale alla Direttiva n.2014/52/UE, nel rispetto del termine ultimo assegnato che scadeva il 16 maggio 2017.

L'intento della Direttiva citata, era tra l'altro di rafforzare la qualità della procedura di valutazione d'impatto ambientale, rafforzare la coerenza e le sinergie con altre normative e politiche dell'Unione, garantire il miglioramento della protezione ambientale e l'accesso del pubblico alle informazioni attraverso la disponibilità delle stesse anche in formato elettronico. In linea con tali obiettivi, il D.Lgs. n.104/2017 introduce nuove norme che rendono maggiormente efficienti le procedure sia di verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale sia della valutazione stessa, che incrementano i livelli di tutela ambientale e che contribuiscono a rilanciare la crescita sostenibile.

Per quanto qui interessa, all'esito della recente riforma, il Titolo II della Parte Seconda del Codice, dedicato specificamente alla VIA, prevede una netta distinzione tra VIA di competenza Statale e VIA di competenza regionale.

Per la prima, si mantiene una disciplina (artt.19-26) che in linea generale ricalca il modello tradizionale di VIA ed in aggiunta ed alternativa a questa si prevede la possibilità (art.27) che il proponente richieda all'autorità competente che il parere, venga rilasciato nell'ambito di un provvedimento unico in materia ambientale, il quale cioè comprenda in sé tutte le autorizzazioni, intese, nulla osta ed assensi in materia ambientale.

Il collegamento tra il TUA e la Legge n.241/1990 spiega la ragione per cui il Codice distingue tra VIA regionale e VIA statale, riservando a quest'ultima anche l'opzione di un procedimento di VIA per così dire "tradizionale", finalizzato solo all'assunzione del provvedimento di VIA.<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Per completezza, si precisa che il D.Lgs. n.104/2017, ha altresì sostituito il comma 4 dell'art.14, L. n.241/1990 in commento, che oggi così recita: "qualora un progetto sia sottoposto a valutazione di impatto ambientale di competenza regionale, tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto, vengono acquisiti nell'ambito di apposita conferenza di servizi, convocata in modalità sincrona ai sensi dell'articolo 14-ter, secondo quanto previsto dall'articolo 27-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152".

Tale lettura è confortata, oltre che dall'assenza di preclusioni normative esplicite, dal disposto dell'art.5, co. 1, lett. g) del TUA come richiamato anche dal successivo art.23, secondo cui il progetto da presentare a corredo dell'istanza di VIA deve avere un livello di definizione tale da essere almeno equivalente al "progetto di fattibilità". Un livello di dettaglio tale evidentemente da consentire a seconda dei casi il rilascio di diversi assensi, ma certamente non (ad esempio) dei permessi di costruire, che dunque resta nella disponibilità del proponente di includere (in tutto, in parte, o per nulla) nell'elenco delle autorizzazioni da acquisire.

Mentre per la VIA di competenza regionale il d.lgs introduce l'art. 27bis che definisce tempi e modi per il rilascio del provvedimento autorizzativo, non prevedendo, come per la VIA nazionale, un "doppio binario" e cioè la possibilità di emissione di un parere di VIA tradizionale rimandando le singole autorizzazioni ad altre sedi oppure di risultare un provvedimento autorizzativo unico con tutte le autorizzazioni, altre possibilità oltre al provvedimento autorizzativo unico.

La Regione Sardegna con DGR 45/24 del 2017 organizza i contenuti del d.lgs 104/2017, in particolare il già citato art. 27bis, quindi la regione attraverso gli uffici VIA coordina, in un'unica procedura, ed attraverso la convocazione di una conferenza dei servizi ai sensi dell'art 14ter dlgs 241/1990, tutte le autorizzazioni necessarie per la realizzazione dell'opera. Di fatto quindi l'autorizzazione unica regionale integra nulla osta, permessi, concessioni e qualsiasi altro atto concessorio. Mentre la procedura di verifica assoggettabilità a VIA non risulta essere un provvedimento autorizzativo ma una determina necessaria per il proseguimento dell'iter del progetto.



## **A.2 - Procedura seguita per l'approvazione del progetto in esame**

Nel 2016 la Stazione Appaltante Abbanoa S.p.A. ha indetto una gara d'appalto per la progettazione definitiva, esecutiva, ed esecuzione dei lavori relativi alla realizzazione di alcuni tratti di acquedotto nei comuni di Posada, Siniscola e Budoni; veniva posto a base di gara un progetto preliminare, e l'offerta doveva essere costituita da un progetto definitivo;

L'A.T.I. Acciona Agua-CIM, inizialmente classificatasi al secondo posto, è risultata poi aggiudicataria a causa della rescissione del contratto con la prima impresa aggiudicataria.

Attualmente, è in atto la fase di verifica del progetto definitivo presentato in fase di offerta dalla scrivente, da parte della Stazione Appaltante Abbanoa S.p.A..

### **A.2.1 - Prima parte - progetto preliminare**

Il progetto preliminare è partito dal dimensionamento della condotta basandosi sui dati di popolazione e dotazione idrica desunti dal "Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna", all'orizzonte temporale del 2041.

Il progetto preliminare prevedeva la realizzazione delle opere di seguito elencate:

1. Condotta dal partitore di Monte Idda 1 al partitore di San Simone
2. Condotta dal partitore di San Simone al serbatoio di Matta e Peru
3. Condotta dal partitore di San Simone al partitore di Limpinu
4. Condotta dal partitore di Limpinu al serbatoio di Tanaunella
5. Condotta dal partitore di Limpinu all'impianto di sollevamento
6. Condotta dal partitore di Monte Idda al serbatoio di San Giovanni
7. Condotta dal serbatoio di San Giovanni al serbatoio di La Caletta
8. Intervento di sostituzione di parte della condotta che va Frunche Oche al partitore di Monte Idda esistente
9. Realizzazione del partitore di San Simone

10. Realizzazione del partitore di Limpinu
11. Realizzazione del serbatoio di Matta e Peru
12. Realizzazione del serbatoio di Tanaunella

In sede di progetto preliminare il 3 novembre 2015 viene convocata la conferenza dei servizi ad oggetto: interconnessione con il potabilizzatore di Torpè- Realizzazione della condotta dorsale sud-nord.ID 2012-SAID\_002. Progetto Preliminare.

In sede di conferenza dei servizi sono pervenuti i seguenti pareri/autorizzazioni (allegato 1):

Comune Di Siniscola lettera prot. 17355 del 23/09/2015

RAS - Corpo forestale e di vigilanza ambientale Servizio ispettorato ripartimentale di Nuoro lettera prot. n. 62266 del 23/09/2015

RAS – Servizio SAVI lettera prot. 21885 del 15/10/2015

Soprintendenza Beni Archeologici di SS/NU lettera prot. n. 24/07/2015 e lettera prot. n. 8011 13/0/2015

RAS- Servizio S.O. I. lett prot. n. 40969 del 02/11/2015

RAS- ADIS lettera prot. n. 11457 del 2/11/2015

Successivamente ad integrazione dei precedenti :

RAS- ADIS lettera prot. n. 11581 del 4/11/2015

### **A.2.1 - Seconda parte – progetto definitivo**

Nella tratta Dorsale Nord – Sud gli interventi del Progetto Definitivo prevedono interventi migliorativi rispetto al progetto preliminare.

Si è trattato in principal modo di apportare variazioni alla tecnologia della qualità impiantistica, alla qualità dei materiali utilizzati a misure di contenimento dei consumi energetici, grado di automazione e dotazioni più complete.

Un'altro obiettivo è stato inoltre dare più valore funzionale e ambientale al progetto.

Tra gli interventi migliorativi proposti rientrano:

- incremento di dimensioni dei manufatti partitori e corretta installazione strumentazione: tale soluzione oltre a migliorare gli spazi interni per le operazioni di manutenzione ha reso possibile garantire il corretto montaggio dei misuratori di portata, con tratti liberi da curve e valvole di 5 volte il diametro a monte e 2 volte a valle. Ciò garantisce la massima efficienza e funzionalità delle strumentazioni installate.

- Inserimento by-pass su tutti i misuratori di portata: l'installazione di una tubazione di by-pass consentirà di non interrompere l'esercizio dell'acquedotto in caso di interventi di riparazione o sostituzione sui misuratori, migliorando l'efficienza e la funzionalità del sistema nel suo complesso;
- Pozzetti rinforzati per collaudo: si è previsto un pozzetto con parete rinforzata ogni circa 1000 m, in grado di sopportare le contro spinte generate dalle pressioni raggiunte in fase di collaudo;
- Installazione di sfiati anti colpo d'ariete della CSA: l'installazione di sfiati CSA Mod. FOX 3F AS a tre funzioni anticolpo d'ariete che garantiranno il degasaggio in pressione dell'aria durante l'esercizio, il rientro di grandi volumi d'aria in occasione di svuotamento delle condotte e l'uscita a velocità controllata dell'aria durante la fase di riempimento per evitare il rischio di colpo d'ariete;
- Sistema di controllo delle perdite ORTOMAT-LC: installazione del sistema di monitoraggio in continuo delle perdite ORTOMAT-LC della VonnRollHydro. Tale sistema è basato sull'installazione di 35 sensori acustici in grado di rilevare il rumore delle perdite d'acqua lungo tutta la dorsale.
- Installazione valvole della Saint-Gobain per una migliore dei materiali con installazione di valvole a farfalla, rivestimento anticorrosione, disco otturatore, guarnizioni alberi, riduttore, disponibilità pezzi di ricambio, valvole di regolazione a fuso;
- Installazione valvole PN 25 anziché PN16 nel partitore di S.Simone: qualità impiantistica superiore;
- Posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale della Saint-Gobain con rivestimento esterno "Natural BioZinalium®": si propone la posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale della Saint-Gobain con rivestimento interno cementizio, ed esterno "Natural BioZinalium®" (anziché un rivestimento esterno di solo zinco-alluminio come previsto a base di gara).
- Posa in opera manicotto in polietilene: In corrispondenza dell'attraversamento con la linea elettrica, indicata nei profili, il tubo in ghisa sferoidale sarà dotato di un manicotto in polietilene per una lunghezza pari a 12 m. Tale soluzione eviterà fenomeni di corrosione della tubazione dovuta alla presenza di eventuali correnti vaganti.
- Tubazioni nelle camere di manovra in acciaio inox AISI 304 anziché in acciaio L275: questo assicurerà durata nel tempo senza necessità di dover intervenire per opere di manutenzione.
- Installazione lampade a led della SBP e DISANO: si propone, per l'illuminazione dei manufatti di progetto, l'installazione di lampade a led della SBP e della DISANO, aziende leader nel settore specializzate in illuminazione pubblica, industriale, aree produttive e impianti sportivi con un'attenzione particolare per la durata nel

- tempo e la resistenza all'usura, nonché misure di contenimento dei consumi energetici;
- Impermeabilizzazione interna certificata per acqua potabile: all'interno dei serbatoi di progetto sulle superfici a diretto contatto con l'acqua, si propone l'utilizzo del "BASF-MasterSeal 545" o equivalente ovvero un impermeabilizzante munito di certificazione ai sensi del D.lgs. 31/2001 e del DM 174/2004 (si sottolinea che da normativa l'acqua potabile non può essere a diretto contatto con il calcestruzzo).
  - Installazione valvole a farfalla motorizzate nelle tubazioni in ingresso a ciascun serbatoio manovrabili a distanza. Tale soluzione, consentirà all'ente gestore di manovrare le suddette valvole a distanza, potendo decidere di bloccare/sbloccare l'alimentazione di ciascun singolo serbatoio;
  - Misura e trasmissione dati di torbidità, cloro residuo, redox, PH, Temperatura, conducibilità;
  - Trasmissione dati misuratori di portata: Si propone di trasmettere i dati di tutti i misuratori di portata installati lungo la dorsale di progetto, a distanza via fibra ottica;
  - Automazione del partitore S.Simone: invio del segnale di misura delle portate in remoto tramite fibra ottica e manovrabilità a distanza delle valvole a fusore di regolazione della portata;
  - Automazione del partitore Limpiddu: invio del segnale di misura delle portate alla centrale operativa e manovrabilità a distanza delle valvole a fusore di regolazione della portata;
  - Installazione Centraline multiparametriche per la misura e trasmissione dati di torbidità, cloro residuo, redox, PH, Temperatura, conducibilità. Tale soluzione consentirà di monitorare in continuo la qualità dell'acqua potabile nei serbatoi e nelle condotte che li alimentano;
  - Installazione di misuratori di livello nelle vasche: si propone l'installazione di n.2 trasmettitori di livello a spinta idrostatico a sensore piezoresistivo nelle due vasche di progetto del serbatoio di Matta e Peru e n.2 trasmettitori nelle due vasche del serbatoio di Tanaunella, non previsti a base di gara. Tale sonda consentirà il monitoraggio in continuo dei livelli dell'acqua all'interno delle vasche;
  - Sistema di controllo perdite: installazione di 35 sensori acustici in grado di rilevare il rumore delle perdite d'acqua lungo tutta la dorsale e inviare via radio il segnale ad un controller;
  - Sistema di allarme: allarme anti-intrusione nei manufatti;
  - Posa in opera cavo fibra ottica: si propone la posa in opera, parallelamente alla condotta di progetto all'interno dello stesso scavo, di un cavo in fibra ottica attraverso il quale far veicolare tutti i segnali su cui si basa il sistema di telecontrollo;

Nel progetto definitivo particolare cura è stata data allo sviluppo dei dettagli costruttivi e dei calcoli, in modo da arrivare a un'analisi completa della soluzione progettuale offerta. Per la redazione del progetto si è partiti da rilievo topografico di dettaglio e da numerosi sopralluoghi effettuati in sito.

Il passaggio successivo è stato il dimensionamento delle tubazioni e strumentazioni che ha permesso di definire l'ingombro delle opere.

La fase seguente è stato il calcolo idraulico che ha permesso rispettivamente la verifica dei diametri delle condotte e la verifica del posizionamento altimetrico delle vasche.

Sono state sviluppati, a livello di progetto definitivo, tutti i calcoli dimensionali delle opere e dei vari aspetti progettuali e in particolare:

- Calcolo degli impianti elettrici;
- Verifica idraulica;
- Calcoli dimensionali delle opere strutturali e delle fondazioni.

La parte grafica degli elaborati componenti il progetto si è spinta sino alla definizione dei particolari delle singole opere raggiungendo un grado di definizione che in genere è lasciata alla fase esecutiva.

Si evidenzia che l'alto livello di dettaglio raggiunto già in questa fase, ha consentito di predisporre soluzioni funzionali tenendo conto sia degli aspetti idraulici sia di quelli morfologici. Il rilievo piano altimetrico di dettaglio effettuato ha consentito di prendere atto dell'andamento morfologico su cui insistono i manufatti di progetto e quindi studiare soluzioni adeguate (riconfigurazione vasche, realizzazione di terre rinforzate e rinverdite) a garanzia della fattibilità delle opere.

Per quanto al valore funzionale e ambientale del progetto-offerta per il Partitore San Simone e per il Partitore Limpiddu al fine di facilitare le operazioni di manutenzione e minimizzare i relativi costi si è proposto:

- Griglia di scolo delle acque con pozzetto di aggotamento;
- Realizzazione di una passerella per rendere accessibile tutti gli organi di manovra;
- Aumento dimensioni porta di accesso e realizzazione di un ballatoio interno carrabile;
- Incremento delle dimensioni della camera per entrambi.

Anche per i serbatoi ci sono state migliorie in particolare:

- By-pass misuratore di portata;
- Aumento dimensioni porta di accesso e realizzazione di un ballatoio interno carrabile.

Si propone inoltre l'installazione di una valvola a farfalla con dispositivo di bloccaggio sull'albero posteriore, Incrementi pozzetti di ispezione, sistema di controllo delle perdite con trasmissione dati a controller.

## B. ASPETTI METODOLOGICI

### B.1 - Inquadramento normativo

L'opera è inserita nell'allegato II bis "progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità di competenza statale"; punto 2 "progetti di infrastrutture"; lettera d) "Acquedotti con lunghezza superiore ai 20 Km" degli allegati alla parte seconda, del decreto legislativo 152/06 ssmmii.

L'opera per cumulo di progetti supera i 20 km, e dovrebbe essere soggetta a verifica di assoggettabilità a VIA nazionale ma in considerazione della particolarità ambientali che sono attraversate la stazione appaltante vuole procedere direttamente ad una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Rilevato che le norme del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. forniscono indicazioni specifiche in merito ai contenuti del SIA ma non in ordine alla loro strutturazione, si esplicita a seguire l'organizzazione del testo presente.

Per i primi, il riferimento è costituito dall'art. 22 e dall'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Al comma 3 dell'art. 22, sono esplicitate le informazioni minime che deve contenere il S.I.A. attraverso una sintetica descrizione:

*3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali*
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*
- g)*

La strutturazione dei contenuti del SIA di cui al punto precedente sono specificati nell'allegato VII dello stesso decreto:

*1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- a) *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
  - b) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
  - c) *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
  - d) *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
  - e) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
2. *Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*
3. *La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
4. *Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
5. *Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
- a) *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
  - b) *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
  - c) *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
  - d) *ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*



- e) *al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f) *all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g) *alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

*La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

*6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

*7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*

*8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*

*9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

*10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*

*11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

*12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

## **B.2 - Studio di impatto ambientale**

Con le modifiche introdotte dal D.Lgs. n.104/17, sono stati specificati i contenuti del SIA e abrogato il DPCM 27 dicembre 1988, recante "norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'articolo 6, legge 8 luglio 1986, n.349, adottate ai sensi dell'articolo

3 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n.377".

La Relazione è corredata da una serie di elaborati grafici, oltre al SIA viene redatta la Relazione di Sintesi non Tecnica (SNT) al fine di riassumere, per un pubblico non necessariamente qualificato tecnicamente, i contenuti del citato allegato VII.

### **B.3 - Sintesi Non Tecnica**

La Sintesi non Tecnica esplicita le caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto e dei dati ed informazioni contenuti nello studio stesso inclusi gli elaborati grafici significativi. Tale documentazione è predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

## **C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **C.1 - L'area di intervento del progetto**

#### **C.1.1 - Ubicazione**

L'area del progetto si ubica ad est della Regione Sardegna nella zona denominata Baronie nella Sardegna Nord orientale, in provincia di Nuoro, e comprende aree appartenenti a tre Comuni differenti: parte del territorio comunale di Posada, parte del territorio di Budoni e Siniscola (Tavola S1).

Dal punto di vista cartografico, l'area di progetto è inquadrata come segue:

- Cartografia Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 sezioni 182 III SE Budoni, 182 II SW Tanaunella, 195 IV NE Torpè, 195 I NO Posada.

- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, Sezioni n°483010 "Siniscola", 463130 "Torpè", e 463090 "San Lorenzo";

- Carta d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 125 Orosei

L'opera lineare che si sviluppa da Nord a Sud attraversa il territorio del Comune di Budoni, successivamente il territorio di Posada confina e infine il territorio del Comune di Siniscola (Tavole da S1.1 a S1.7 e Tavola S3).

L'area del tracciato su cui insisterà il progetto attraversa in parte zone caratterizzate dall'uso agricolo, in buona parte aree adiacenti e a ridosso di strade provinciali comunali seguendone l'andamento e aree boscate in zone collinari.

In particolare, nel tratto a Sud di monte Idda la condotta si dirama in due tronchi: il primo va in direzione Sud-Est verso La Caletta, l'altro in direzione Sud-Ovest, verso la fascia pedecollinare dell'agro di Siniscola il tratto a Nord di monte Idda si estende in direzione Nord, fino a raggiungere il Comune di Budoni.

Le zone interessate dal passaggio delle condotte sono prevalentemente pianeggianti e caratterizzate dalla presenza di aree naturali, nelle cui vicinanze si sviluppano i principali centri abitati che saranno serviti dall'opera in progetto.

## **C.1.2 - Tutele / vincoli**

### *C.1.2.1 "Piano Paesaggistico regionale PPR"*

Questo Piano, approvato nel 2006 con il DGR n. 36/7 del 05/09/2006 (ed oggi in rivisitazione) ha l'obiettivo di "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 con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità" in attuazione alla Legge Regionale n°45/1989 come modificata dalla L.R. n°8/2004.

Il Piano è suddiviso in ambiti per caratteri paesaggistici e il progetto si inserisce nell'ambito n. 20 "Monte Albo" come mostra la cartografia inserita (rif. tavole S4.1 e S4.2) a corredo dello studio.

Analizzando l'andamento del progetto da Nord verso Sud dalla cartografia si evidenzia che le condotte attraversano aree prevalentemente pianeggianti individuate come aree Naturali e Subnaturali, Aree seminaturali e Aree ad Utilizzo Agroforestale. Inoltre l'assetto insediativo della zona è costituito in larga parte da nuclei di antica formazione (Posada, Siniscola, La Caletta) diffusi lungo la costa e in parte verso l'entroterra.

Il tracciato dell'opera è all'interno della "fascia costiera" di tutela come "bene paesaggistico d'insieme" riconosciuto dal piano e, nell'attraversare il Rio Posada, in "zona umida costiera". I lavori interessano beni paesaggistici ex art. 142 (Parchi e aree Protette) e 143 (Zone umide costiere e Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua) del Dlgs 42/2004 (Codice dei Beni Culturali ed Ambientali) e per un breve tratto un'area gestione speciale ente foreste (art.37 del PPR) ma non risultano interferenze con immobili e aree di notevole interesse pubblico (vincoli ex L. 1497/39), né immobili e aree tipizzati e beni identitari individuati ai sensi del PPR, unici beni ad essere comunque soggetti alla disciplina del PPR indipendentemente dalla loro localizzazione negli Ambiti di paesaggio (art. 4, c.ma 5 Norme Tecniche di Attuazione).

### *C.1.2.2 "Piano di assetto idrogeologico- PAI"*

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è stato predisposto ai sensi della Legge n. 183/89 e del Decreto Legge n. 180/1998, e approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Con decreto del Presidente della Regione n. 121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n. 58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n. 43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle Norme di Attuazione del PAI, con l'introduzione dell'articolo 30-bis e l'integrazione alle stesse N.A. del PAI con il Titolo V recante "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

In recepimento di queste integrazioni, come previsto dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 27/10/2015 è stato pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino il Testo Coordinato delle N.A. del PAI.

Rispetto al P.A.I. approvato nel 2006 sono state apportate alcune varianti richieste dai Comuni o comunque scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio nelle aree interessate.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del PAI delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovuti a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano.

L'area oggetto dell'intervento ricade nel sub-bacino Posada-Cedrina di cui è stata adottata la variante sia per la parte "frane" (Delibera n. 2 del 25 febbraio 2010), sia per la parte "alluvioni" (Delibera n.4 del 19.05.2011).

Sono state prodotte le tavole allegate in testo (tavole da S5.1.1 a S5.2.7) dove si mostra l'ubicazione delle aree interessate dai tracciati delle condotte e dai manufatti in rapporto alla vincolistica PAI.

Per quanto concerne la **pericolosità da frana** (tavole da S5.1.1 a S5.1.7), si osserva che il percorso della condotta si sviluppa in gran parte in aree di "pericolosità moderata da frana" (Hg1), con tratti di sviluppo limitato ricadenti in aree di "pericolosità media da frana" (Hg2) o "pericolosità elevata da frana" (Hg3).

I soli tratti di condotta ricadenti in aree Hg3 si trovano a sud del territorio comunale di Budoni, tra la località di Su Coddu de Bandinu e Punta s'Iscala, nell'area di Monte Idda (ove è ubicato il partitore

Monte Idda esistente) e in quella di Monte Longu (nel tratto compreso tra i serbatoi esistenti San Giovanni e La Caletta).

Nessuna opera prevista in progetto ricade in aree di "pericolosità molto elevata da frana" (Hg4).

Le norme che regolano le aree a pericolosità di frana sono contenute al Capo III N.A. di ottobre 2019, agli artt. 31, 32, 33, 34.

Le Norme di Attuazione del PAI, all'art. 31, comma 3, lett. i), attinente gli interventi consentiti in aree Hg4 – cui rimandano l'art. 32, comma 1, e l'art. 33, comma 1, per quanto attiene gli interventi consentiti rispettivamente in aree Hg3 e Hg2 – stabiliscono che, sono consentiti "gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili... e che, ove necessario, siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici.". Del resto, per le aree a "pericolosità moderata da frana" (Hg1), l'art. 34 stabilisce che "... compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali...".

In particolare all'art. 32 "*Disciplina delle aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)*" comma 1 si specifica: "...omissis... sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31". Inoltre al comma 2: "*Nelle aree di pericolosità elevata da frana valgono i divieti generali di cui all'articolo 31, comma 4*".

Per quanto concerne la **pericolosità idraulica** (Tavole da S5.2.1 a S5.2.7), la maggior parte del tracciato dell'opera a rete non ricade in aree di pericolosità idraulica. Si hanno comunque alcune sovrapposizioni con aree individuate a rischio idraulico nella pianificazione di settore Hi1, Hi2, Hi3 e Hi4, ovvero con pericolosità da moderata a molto elevata, come il settore che si sviluppa in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Posada, ricadente in aree di "pericolosità idraulica molto elevata" (Hi4).

La disciplina delle aree a pericolosità idraulica è contenuta negli articoli da 27 a 30 e consente in generale "*gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali*".

Le N.A. del PAI ADIS prevedono, comunque, che gli interventi consentiti nelle aree a pericolosità da frana e idraulica, siano subordinati alla presentazione, valutazione positiva ed approvazione

di uno Studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica, prima del provvedimento di approvazione del progetto.

In sede di progettazione preliminare sono stati redatti gli Studi di Compatibilità Geologica Geotecnica e lo Studio di Compatibilità Idraulica su cui si è espressa l'ADIS con note prot. 11457 del 2/11/2019 e prot. 11581 del 4/11/2015 con prescrizioni. Attualmente si stanno aggiornando questi studi con le indicazioni impartite dall'ADIS.

### **C.1.3 - Zone di Protezione Speciale**

Non risultano indicate zone di protezione speciale o siti di importanza comunitaria secondo l'elenco del decreto del ministro dell'ambiente del 25 marzo 2005 " Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS)" (Gu n.168 del 21 luglio 2005) ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, né in relazione al manufatto, né in relazione alle aree di esondazione è interessata dal vincolo.

### **C.1.4 - Aree naturali protette**

Seguendo la linea del tracciato dell'opera risulta che una parte nell'area a NE dell'abitato di Posada rientra nella perimetrazione del Parco naturale regionale di Tepilora istituito dalla Legge regionale 24 ottobre 2014 n. 21 (Cfr. Tavola S6).

L'inserimento del progetto in questa fascia ha determinato la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale a seguito del Parere espresso dalla Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente – S.V.A. con Prot. N. 21885 del 15/10/2015, con il quale si rileva che l'opera, complessivamente riconducibile al punto 7, lett. K (Acquedotti con una lunghezza superiore ai 20 km) dell'All.to B alla DGR n. 34/33 del 2012, ricade parzialmente all'interno del Parco Naturale Regionale dell'Oasi di Tepilora e, pertanto, ai sensi dell'art. 3 dell'All.to A alla sopra citata deliberazione, deve essere assoggettato alla procedura di valutazione di impatto ambientale.

Tutte le zone comprese all'interno del perimetro dell'area naturale sono normate dalla suddetta legge e rispondono a norme tecniche specifiche contenute nel Piano del Parco.

La delimitazione del parco risponde all'art 2 che ne indica i confini provvisori riportati nell'allegato A alla legge stessa.

Inoltre il Piano del Parco (art.12 comma 5 ) "è coerente al Piano paesaggistico regionale (PPR) e al Piano di assetto idrogeologico (PAI)" e le sue prescrizioni "sono vincolanti per tutti i soggetti pubblici e privati, che svolgono o intendono svolgere attività disciplinate dal piano stesso" (art.12 comma 6).

All'art. 14 viene esplicitato il Regolamento del Parco attraverso il quale si “disciplina l'esercizio delle attività consentite entro il territorio del parco” in particolare al comma 4 si prescrive che : *“Nel parco sono vietate le attività e le opere che compromettono la salvaguardia del paesaggio e degli elementi naturali tutelati, con particolare riguardo alla flora e alla fauna protette e ai rispettivi habitat. In particolare sono vietati:*

*a) la cattura, l'uccisione, il danneggiamento, il disturbo delle specie animali; il danneggiamento delle specie vegetali, salvo nei territori in cui sono consentite le attività agro-pastorali; nonché l'introduzione di specie estranee, animali o vegetali; l'apertura e l'esercizio di cave, di miniere e di discariche, nonché l'asportazione di minerali;*

*b) la modificazione del regime delle acque.”*

Nelle aree del parco è necessario ed è prescritto il nulla osta “per lo svolgimento di determinate attività indicate dal piano e dal regolamento” (art.18).

Il nulla osta è rilasciato dal direttore del Parco sotto richiesta (comma 1) e inoltre :

*2. Fatti salvi i casi in cui è richiesta la valutazione di impatto ambientale, il nulla osta è rilasciato entro sessanta giorni dalla richiesta.*

*3. Per gli interventi, gli impianti e le opere per le quali è prescritta la concessione o l'autorizzazione di altri soggetti pubblici, il nulla osta è rilasciato, previa istruttoria eseguita dall'ente parco o a seguito di conferenza di servizio convocata dall'ente parco, entro sessanta giorni dalla richiesta. Il direttore, entro sessanta giorni dalla richiesta, con comunicazione scritta al richiedente, può chiedere integrazioni per una volta sola, e rinviare di ulteriori trenta giorni dal ricevimento delle stesse i termini di rilascio del nulla osta.*

*4. L'ente parco pubblica, nelle forme previste dalla legge, l'elenco dei nulla osta rilasciati.*

Sarà dunque indispensabile per il progetto di cui al presente SIA ottenere il nulla osta del parco per l'area dell'intervento ricadente in questa perimetrazione specifica.

### **C.1.5 - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico**

Il Vincolo Idrogeologico istituito e regolamentato con Regio Decreto n.3267 del 30 dicembre 1923 e con Regio Decreto n. 1126 del 16 maggio 1926, sottopone a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.



Per l'area interessata dal tracciato dell'opera non ci sono aree perimetrate sottoposte a vincolo idrogeologico pertanto non è necessario acquisire preventivamente l'autorizzazione in deroga al vincolo per eseguire interventi comportanti movimenti terra e trasformazioni di uso del suolo.

### **C.1.6 - Aree percorse da incendi**

Queste aree sono interessate da vincoli a carattere temporale (previsti per un certo numero di anni) che regolano l'utilizzo delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli sono stati percorsi da un incendio e sono regolate dalla Legge 21 novembre 2000 n. 353 "Legge quadro in materia di incendi boschivi" modificata dall'art.4 comma 173 della L..

Lungo il tracciato dell'opera esistono esigue aree percorse da incendi. Per quanto all'art. 10 della suddetta legge "*omissis... È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente*", pertanto non esiste vincolo ostativo alla realizzazione dell'opera pubblica in progetto.

### **C.1.7 - Zonizzazione urbanistica**

#### *C.1.7.1 Piano Urbanistico Provinciale*

Il PUP di Nuoro è stato approvato in data 7 novembre 2003 con d.c.p. n.131 pubblicato sul BURAS n. 20 del 5 luglio 2004. Il lavoro di redazione del Piano comprende la definizione dei rapporti tra pianificazione urbanistica ed ambientale e altri strumenti di pianificazione.

Il piano suddivide il territorio della provincia di Nuoro in ambiti territoriali che hanno caratteristiche di omogeneità (storica, culturale, linguistica, ambientale, economico-produttiva) e di complementarità dei potenziali di crescita economica e culturale di aree specifiche tra le quali è già storicizzata una rete di relazioni preferenziali d'interscambio.

Il progetto si inserisce nell'ambito a. C.M. Baronina (art. 7 comma 4 lettera a NTA PUP).

Non esistono particolari indirizzi all'interno di tale ambito di interferenza tra il progetto e la pianificazione urbanistica.

Solo parte del tracciato dell'opera rientra nelle aree di "Perimetrazione art.6 L.R. 20/1991 (fascia costiera dei 2 km dal mare L.R. 45/1989, L. 1497/1939, L. 431/1985)" riportate come Protezione delle Bellezze Naturali L. 29/6/39 n.1497 nella Tavola della Vincolistica Vigente del PUP.

Al titolo III delle NTA art.13 si riportano i requisiti di qualità per i nuovi insediamenti e le infrastrutture in particolare al comma 8 art. 13 NTA: *“La Provincia di Nuoro si doterà di un regolamento per la mitigazione dell'impatto paesaggistico delle infrastrutture nel quale saranno date norme per la realizzazione di tagli di versante, rilevati, muri di contenimento, scogliere e qualsiasi altra infrastruttura che abbia impatto visivo nell'ambiente”*.

*Tale regolamento sulla mitigazione dell'impatto visivo sarà redatto entro 180 giorni dalla data di approvazione del PUP ed avrà valore prescrittivo per tutti gli Enti e privati nelle nuove realizzazioni (comma 9 art 13 NTA) ed inoltre “La Provincia e Enti operanti nell'ambito provinciale dovranno predisporre un programma per la mitigazione dell'impatto visivo delle infrastrutture esistenti di propria competenza” (comma 10 art 13).*

#### C.1.7.2 Piano Urbanistico Comunale di Posada

Il Piano Adottato con Deliberazione del Consiglio comunale di Posada n. 50 del 22 dicembre 2008 è stato approvato con Deliberazione del Consiglio comunale di Posada n. 22 del 12 giugno 2009. Modificato ad esito della verifica di coerenza di cui alla Determinazione Regione autonoma della Sardegna - Assessorato agli Enti locali, Finanze ed Urbanistica n. 768 /DG del 21 maggio 2010; Presa d'atto recepimento prescrizioni Det. RAS n. 768/DG del 21/05/2010; Deliberazione del Consiglio Comunale di Posada n. 31 del 17 dicembre 2010; Avviso pubblicato sul BURAS del 19 marzo 2011, Parte Terza, n.8. Inoltre è stato sottoposto a varianti di cui la più recente Variante artt.9,17, 19 Adottata con Deliberazione del Consiglio comunale di Posada n. 37 del 22/12/2014; Approvata con Deliberazione del Consiglio comunale di Posada n. 6 del 17./3/2015 Presa d'atto recepimento prescrizioni Det. RAS n. 1399/DG del 19/5/2015; Deliberazione del Consiglio Comunale di Posada n. del 2015.

Sovrapponendo il tracciato dell'opera alla zonizzazione del Puc di Posada è evidente che la nuova opera interessa prevalentemente aree agricole (art 40 NTA PUC) ed in minor misura aree boscate (Art.33 NTA).In prossimità dell'attraversamento del F. Posada e nella zona sud attraversa l'area di zonizzazione definita Giardini di Posada (art.34 NTA ) area di pregio per la presenza di agrumeti e nell'area prossima al letto del Fiume aree definite “Specchi d'acqua, stagni costieri, laghi e lagune, zone umide - beni paesaggistici con valenza ambientale (art.31). Da evidenziare l'arrivo delle condotte al partitore esistente di M. Idda, ubicato in zona definita come caposaldo orografico (art.37), omogenea ai sensi del DA 2266/U alla Zona G. Tale zona, per la morfologia e per la copertura vegetale

presente è di rilevante pregio sotto il profilo ambientale, ma risulta fortemente interessata dall'infrastrutturazione per servizi (strade, acquedotti) proprio nella parte in cui si svolge il tracciato delle opere in progetto, prossimo alla periferia Sud del paese.

Infine l'opera rientra nella zona SE aree agricole di interesse paesaggistico ricadenti nell'ambito di trasformazione parco di monte longu (artt.19-20 NTA).

#### *C.1.7.3 PUC di Budoni*

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 19. del 28 aprile 2017 è stato adottato il "Piano Urbanistico Comunale (PUC) in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) ed al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)".

L'opera in progetto attraversa solo una piccola area a sud del territorio comunale. Il tracciato in oggetto attraversa aree agricole – Zona E5 – aree marginali per l'attività agricola (art. 16 NG PUC).

#### *C.1.7.4 PUC di Siniscola*

Il Piano Urbanistico Comunale di Siniscola è stato approvato in via definitiva con deliberazione di C.C. n. 2 del 22.03.2011, integrato con deliberazione di C.C. n. 1 del 28.01.2013. Con deliberazione di C.C. n. 32 del 07.08.2014 è risultato coerente con il quadro normativo e pianificatorio sovraordinato per effetto della determinazione n. 2742/DG del 15.10.2014 emessa dalla direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia della Regione Autonoma della Sardegna.

Il PUC è entrato in vigore il 06.11.2014, giorno della pubblicazione dell'Avviso sul BURAS.

Il tracciato dell'opera nella zona Sud rientra nell'area comunale di Siniscola ed in particolare attraversa aree ad uso agricolo sulle quali non insistono vincoli che possano influire sulla realizzazione delle stesse, tanto che è già stata acquisita la compatibilità urbanistica.

## **C.2 - Caratteristiche**

### **C.2.1 - Dimensioni del progetto**

Il progetto appaltato con “Realizzazione della dorsale Sud-Nord\_ID progetto 2012-OO22 consiste nel completamento delle opere di adduzione della risorsa destinata all'approvvigionamento dello Schema NPRGA n° 8 Siniscola – Interconnessione con il potabilizzatore di Torpè e prevede interventi sulla dorsale Nord-Sud con la realizzazione di opere d'arte.

Lo scopo dell'intervento ha lo scopo di rendere funzionale, attraverso il ridimensionamento completo delle adduttrici e relativi manufatti, il tratto dell'acquedotto NORD-SUD compreso tra la località di Cuccuru e Janas, in un area comunale di Siniscola, e il partitore di Limpiddu.

### **C.2.2 - L'ambito di riferimento**

Come già specificato, l'area interessata dal progetto è sita per buona parte nel territorio comunale di Posada e in minor misura nel territorio comunale di Budoni a Nord e Siniscola a Sud.

Il tracciato dell'opera si sviluppa principalmente sulla viabilità esistente al fine di ridurre l'entità dell'occupazione delle aree private.

Gli interventi in progetto prevedono in particolare la posa di condotte in campagna, caratterizzate da minime interferenze con la viabilità statale, provinciale e comunale la realizzazione di alcuni manufatti seminterrati, di modesta volumetria: due nel territorio comunale di Budoni: Partitore Limpiddu e Sarbatoio Tanaunella e due nel territorio comunale di Posada: partitore San Simone e Sarbatoio Matta e Peru.

Nel caso delle condotte si prevede l'asservimento dei terreni interessati, mentre per quanto attiene ai manufatti si prevede l'acquisizione dei terreni mediante esproprio.

### **C.2.3 - Descrizione generale**

Il progetto ha la funzione mediante la realizzazione della dorsale Sud-Nord di rendere funzionale, attraverso il ridimensionamento completo delle adduttrici e relativi manufatti, il tratto dell'acquedotto NORD-SUD nello Schema n. 8 “Siniscola”, compreso tra la località di Cuccuru e Janas e il partitore di Limpiddu (Cfr. tavola Planimetria di progetto B.5 Progetto definitivo).

La condotta acquedottistica avrà una lunghezza totale di 19.769 m.

Il ramo Nord del progetto ha origine dal partitore di Monte Idda 1 (previsto nelle opere dell'Intervento della Dorsale Centrale) e servirà i centri abitati di Budoni, San Teodoro e aree periferiche con una lunghezza totale pari a 11.920,11 m.

Dal partitore esistente Monte Idda che alimenta il centro abitato di Posada, parte la dorsale Sud al servizio della zona costiera di Posada e Siniscola per una lunghezza delle condotte pari a 4.156,81 m.

Inoltre un terzo ramo a sud partirà dalle sorgenti di Frunche e Oche alimenta il centro abitato di Siniscola e arriva al partitore esistente di Monte Idda con derivazione intermedia e collegamento con la dorsale Centrale. Questa condotta potrà funzionare nei due sensi; il sistema così interconnesso consentirà lo sfruttamento alternativo e/o l'integrazione delle varie fonti di approvvigionamento. Questo ramo di condotta prevede un'estensione lineare pari a 3.766,29 m.

Le opere d'arte in progetto prevedono:

- Realizzazione del partitore in località San Simone
- Realizzazione del partitore a Limpiddu
- Realizzazione del serbatoio a Mata e Peru
- Realizzazione del serbatoio a Tanaunella

#### **C.2.4 - Caratteristiche dell'opera**

Il sistema acquedottistico di progetto è costituito da tubazioni in ghisa sferoidale con rivestimento interno cementizio, un primo strato esterno in zinco-alluminio-rame ed un secondo strato esterno di protezione Aquacoat (di natura acrilica in fase acquosa). La normativa di riferimento per le suddette tubazioni è la UNI EN 545 del 2010 e il D.M n.174 del 06/04/2004.

All'interno dei pozzetti di linea e delle camere di manovra si prevede invece l'impiego di tubazioni in acciaio inox 304.

Le condotte avranno diametro differente a seconda delle tratte così come meglio specificato nella tavola Planimetria di progetto elaborato B.5 del Progetto definitivo.

Si dà una breve descrizione delle caratteristiche delle opere in progetto. Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici del progetto definitivo e alla relazione descrittiva.

##### *Condotta dal partitore di Monte Idda 1 al partitore di San Simone*

Questo tratto della condotta parte dal partitore di Monte Idda 1, ed arriva al partitore di San Simone nell'omonima località. La

tubazione ha un diametro DN700 e ha una lunghezza di 4.617 m. Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento della S.S. 125 in due punti
- Attraversamento della SS 131 mediante l'utilizzo di un cunicolo esistente
- Attraversamento del rio Posada
- Attraversamento del rio Santa Caterina

#### *Condotta dal partitore di San Simone al serbatoio di Matta e Peru*

La condotta parte dal partitore di San Simone ed arriva al serbatoio di Matta e Peru. La tubazione ha un diametro DN200, ha una lunghezza di 1.496 m.

Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento del rio San Simone
- Attraversamento della S.P. 24bis

#### *Condotta dal partitore di San Simone al partitore di Limpiddu*

Dal partitore di San Simone questa condotta raggiunge il partitore di Limpiddu. Caratterizzata da una tubazione DN700, ha una lunghezza di 3.570 m. Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento del rio San Simone
- Attraversamento della S.P. 24bis

#### *Condotta dal partitore di Limpiddu al serbatoio di Tanaunella*

Dal partitore di Limpiddu la condotta in direzione E e poi NE arriva al serbatoio interrato di Tanaunella. La condotta, costituita da una tubazione DN300, ha una lunghezza di 1 588 m. Il tracciato interseca la S.S. 131 passando nella collina sovrastante una galleria della S.S. 131.

*La condotta parte dal partitore di Limpiddu ed arriva al manufatto di Monte Rena.*

Questa condotta dal partitore di Limpiddu raggiunge a NW il manufatto di Monte Rena costituita da una tubazione DN300 e una lunghezza di 546 m.

#### *Condotta dal partitore di Monte Idda al serbatoio di San Giovanni*

Dal partitore di Monte Idda esistente arriva al serbatoio di San Giovanni in direzione SE. La condotta, costituita da una tubazione DN400 e ha una lunghezza di 3.334 m. Le interferenze presenti sono le seguenti:

- Attraversamento della S.S. 125;
- Attraversamento di strada comunale.

#### *Condotta dal serbatoio di San Giovanni al serbatoio di La Caletta*

Rappresenta l'ultimo ramo a SE dell'opera e parte dal serbatoio di San Giovanni arrivando al serbatoio di La Caletta. La condotta, costituita da una tubazione DN300, ha una lunghezza di 854 m.

#### *Condotta dalla sorgente di Frunche Oche al partitore di Monte Idda*

Il progetto prevede la realizzazione di un condotta che parte dalla nuova tubazione DN500 che arriva da Siniscola e si collega alla parte finale della condotta che arriva al partitore di Monte Idda esistente costituita da 2 tubazioni DN300. La condotta, costituita da una tubazione DN500, ha una lunghezza di 3.764 m. I collegamenti tra la nuova condotta e la condotta esistente saranno eseguiti con dei pozzetti di interconnessione.

#### *Partitore di San Simone (Tavola S7.1)*

Sarà il partitore da realizzare nell'omonima località.

Al partitore arriva la condotta DN 700, che proviene dal partitore di Monte Idda 1 e da esso prosegue una condotta DN 700 per il partitore di Limpinu e una diramazione per il serbatoio di Matta e Peru con una tubazione DN 200.

Il manufatto (dotato di un by pass, che entra in funzione nei momenti di manutenzione delle condotte principali) ha le dimensioni interne di 11,50 \* 11,00 ed un'altezza di 5.60 m.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature funzionali ad una ottimizzazione del funzionamento. Il quadro elettrico è posizionato al piano terra per avere una maggior areazione ed un più facile accesso. Il manufatto è dotato di un impianto di illuminazione e di telecontrollo.

#### *Partitore di Limpinu (Tavola S7.2)*

Il partitore a Limpinu, delle stesse dimensioni di quello di San Simone sarà ubicato nella zona più a nord del tracciato a NE di Sas Murtas. Al partitore arriva la condotta DN 700, che proviene dal partitore di San Simone e da esso parte una condotta DN300 per il serbatoio di Tanaunella verso Est e una condotta DN300 per il manufatto di Monte Rena a NW. Sono previsti due by pass, che entrano in funzione nei momenti di manutenzione delle condotte principali.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature funzionali ad una ottimizzazione del funzionamento. Il quadro elettrico è posizionato al piano terra per avere una maggior areazione ed un più facile accesso. Il manufatto è dotato di un impianto di illuminazione e di telecontrollo.

#### *Serbatoio di Matta e Peru ( Tavola S7.3)*

E' un serbatoio di nuova realizzazione a Matta e Peru, a servizio dei centri abitati di Matta e Peru e Orvili. Si prevede la realizzazione di un serbatoio della capacità di 175 mc. saranno realizzate due vasche hanno con dimensioni di 5,00 \* 5,00 \* 3,50 per una capacità di ciascuna vasca di 87,50 mc ed una capacità totale di 175,00 mc.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature necessarie al funzionamento del serbatoio, inoltre il locale serbatoi sarà dotato oltre che di impianto elettrico anche di impianto di telecontrollo.

Il serbatoio sarà dotato di rivestimento interno conforme alla D.M. 174/2004.

#### *Serbatoio di Tanaunella (Tavola S7.4)*

Il progetto prevede la costruzione di un serbatoio a Tanaunella, al servizio dei centri abitati di Tanaunella, S'Iscola, Portu AINU e Baia S. Anna si prevede la realizzazione di un Serbatoio a Tanaunella.

In maniera conforme con il progetto preliminare posto a base di gara, si prevede la realizzazione di un serbatoio della capacità di 315 mc. Saranno realizzate due vasche di dimensioni di 7,00 \* 5,00 \* 4,50 per una capacità di ciascuna vasca di 157,50 mc ed una capacità totale di 315,00 mc.

Nel progetto sono previste le diverse apparecchiature necessarie al funzionamento del serbatoio, inoltre il locale serbatoi sarà dotato oltre che di impianto elettrico anche di impianto di telecontrollo.

Il serbatoio sarà dotato di rivestimento interno conforme alla D.M. 174/2004.

### **C.2.5 - Esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento**

Durante le fasi di realizzazione dell'opera, verrà impegnata parte del suolo, inteso come risorsa non rinnovabile e come spazio per la vegetazione e per la fauna, in particolare in termini di:

- movimenti terra;
- perdita di terreno vegetale;



- perdita di superficie permeabile;
- perdita di spazi per vegetazione e fauna.

Le esigenze, dunque in questa fase, sono legate alla necessità di spazio e viabilità di cantiere ai fini della realizzazione del progetto in particolar modo dove il tracciato e le opere non sono prossime alla viabilità esistente. Lo strato superficiale di scotico (circa 20 cm di scavo) di terreno vegetale rimosso durante le lavorazioni, verrà conservato in appositi cumuli per il riutilizzo nelle opere di ripristino superficiale delle zone scavate.

L'inerbimento successivo delle zone di scavo consentirà l'eliminazione dell'impatto paesaggistico ripristinando la flora estirpata durante le lavorazioni.

Il fattore riutilizzo terre nello stesso cantiere è altamente positivo in primis per un non consumo di ulteriori risorse naturali "suolo e sottosuolo" prelevata da aree estrattive, in secundis perché riducendo i terreni da smaltire negli appositi siti di destinazione autorizzati viene comunque a diminuire il traffico veicolare durante la cantierizzazione.

Durante la fase di esercizio, non sussistono, esigenze di utilizzo di suolo: le opere d'arte ormai realizzate (serbatoi e partitori), comportano la sola occupazione di suolo limitata alla superficie di imposta delle opere stesse, mentre per l'opera lineare una volta interrata la condotta il suolo sarà ripristinato, non si ravvedono pertanto particolari ulteriori esigenze di utilizzo del suolo in fase di esercizio.

Sia la fase di cantiere che la fase successiva di gestione dell'attività dell'opera si svolgeranno nell'area individuata sugli elaborati grafici del progetto presentato.

L'area oggetto d'intervento risulta caratterizzata in prevalenza di zone agricole (seminativi, seminativi non irrigui, prati artificiali, sistemi colturali e particellari complessi) mentre gli ambienti seminaturali sono rappresentati da alcune aree di ricolonizzazione naturale.

L'utilizzo del suolo è in realtà limitato alle fasi di cantiere all'approntamento delle aree di lavorazione, alle aree di sbancamento e di deposito, nonché alle piste per il transito mezzi con tutti gli accorgimenti necessari nelle varie fasi di lavorazione.

In ogni caso il tutto avverrà secondo uno schema di lavorazioni ben definito e scandito in modo da minimizzare il più possibile l'utilizzo della risorsa suolo.

In fase di funzionamento l'utilizzo di suolo è limitato alla superficie d'appoggio del tracciato dell'opera che in ogni caso non richiede alterazioni sostanziali del territorio in termini di utilizzo del suolo.

## **C.2.6 - Fabbisogno consumo di energia**

In fase di esercizio, il fabbisogno di energia è legato al funzionamento degli impianti meccanici e di quelli per l'illuminazione.

Si sottolinea che in fase di progetto esecutivo e di realizzazione saranno rispettati gli obblighi derivanti dalla recente normativa in materia di abbattimento dei consumi energetici.

Nelle fasi di cantierizzazione il fabbisogno/consumo di energia è legato principalmente all'utilizzo di macchine e illuminazione e ai bisogni primari degli operatori. Dunque si fa riferimento all'acqua per i servizi igienici ed eventuali lavaggi periodici, gasolio per autotrazione e movimentazione dei mezzi d'opera ed oli lubrificanti.

Data la natura dell'opera che è realizzata prevalentemente in sotterraneo i collegamenti con le reti infrastrutturali del territorio in fase di esercizio sono limitate a quelli con le reti di adduzione esistenti e alle reti elettriche, per quanto la potenza impegnata per ciascun sistema sarà di 6 – 6,5 kW con distribuzione trifase + neutro.

I consumi energetici sono pertanto insignificanti sia in fase di cantierizzazione che di esercizio e l'alimentazione avverrà dalla rete.

## **C.2.7 - Natura e quantità dei materiali e delle risorse naturali impegnate**

### *C.2.7.1 Acqua*

Il consumo d'acqua è previsto nella sola fase di cantiere per le differenti tipologie di attività cantieristiche previste. In particolare le attività che richiedono quantitativi di acqua sono riferibili a confezionamento di cls, bagnatura piste di cantiere per evitare polveri e lavaggio mezzi per gli usi di cantiere, per gli usi civili si avrà consumo di acqua potabile per le maestranze, acqua per servizi igienici.

Durante la fase di esercizio non vi è consumo di acqua.

### *C.2.7.2 Suolo*

La risorsa suolo non entra in particolar modo nei "materiali di progetto" se non per specificare che per la realizzazione dell'opera ci sarà il riutilizzo dei materiali scavati nell'ambito dello stesso cantiere che permetterà di ridurre il prelievo di inerti nei poli estrattivi della zona, con beneficio in termini ambientali.

Si riporta di seguito la tabella estratta dalla Relazione "*Piano preliminare delle terre*" del Progetto definitivo dove si riporta il bilancio tra il materiale scavato da riutilizzare in cantiere e il materiale scavato da trasportare in discarica.

	<b>Materiale di risulta [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Materiale riutilizzato in cantiere [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Materiale trasportato in discarica [m<sup>3</sup>]</b>
<b>Terre scavate</b>	42237.17	15265.09	26972.08

Durante la fase di esercizio non vi è consumo di suolo.

### C.2.7.3 Biodiversità

Nessun impatto sulla biodiversità in quanto i due attraversamenti interferenti con il sistema idrografico maggiore sono:

1. Fiume Posada
2. Riu Santa Caterina

Il primo è un attraversamento con condotta del 700 del Fiume Posada, la condotta sarà staffata al ponte e quindi gli eventuali impatti sono già stati assorbiti dall'infrastruttura viaria in gestione ANAS;

Il secondo (attraversamento del Riu Santa Caterina a sud di Posada) avverrà in sotterraneo con tecnica TOC quindi nessun impatto sulla biodiversità del sistema idrografico.

Per maggiori dettagli sulle specifiche degli attraversamenti del sistema idrografico confronta "Relazione sulle interferenze" del Progetto definitivo.

Per quanto riguarda le opere d'arte si tratta di modesti manufatti in parte interrati o realizzati in zone dove c'è già presenza di infrastrutture o civili abitazioni.

## C.3 - Tipo e quantità dei residui e delle emissioni previsti in fase di costruzione e in fase di funzionamento

Per quanto al tipo di emissioni e residui o rifiuti in relazione alle componenti ambientali va specificato che in fase di funzionamento dell'opera sono pari a zero.

Nella fase di costruzione (cantierizzazione) si riportano di seguito le componenti ambientali che potrebbero esserne influenzate.

### C.3.1 - Suolo e sottosuolo

La realizzazione delle opere di progetto non comporta residui o rifiuti da interferire in maniera negativa con suolo e sottosuolo.

In particolare il rischio maggiore riguarda la possibilità di sversamenti accidentali dei mezzi durante le lavorazioni che possono essere una fonte di inquinamento del suolo e sottosuolo.

A tale scopo la manutenzione ordinaria/straordinaria dei mezzi (cambio/rabbocco olii, cambio filtri o attività di rifornimento dei mezzi) non saranno mai eseguite sul tracciato della rete da realizzare ma presso officine o aree in disponibilità dell'appaltatore specificatamente attrezzate alla manutenzione.

### **C.3.2 - Acque**

Come per il suolo anche per la risorsa "acqua" l'unico rischio riguarda la possibilità di sversamenti accidentali dai mezzi durante le lavorazioni che possono essere una fonte di inquinamento del sistema idrico.

Tutte le lavorazioni previste dovranno essere eseguite in modo tale da prevenire eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti dei mezzi operativi (oli, idrocarburi, ecc.) prevedendo quindi un'opportuna manutenzione degli stessi e come asserito per il suolo manutenzione straordinaria/ordinaria dei mezzi presso officine esterne all'area del tracciato o in apposite piazzole in disponibilità specifica.

### **C.3.3 - Rumore**

I mezzi meccanici producono rumore durante le attività di cantiere. Durante l'esecuzione dei lavori saranno utilizzate macchine operatrici di ultima generazione (Escavatori, Compressori, Mezzi mobili, ecc.) e quindi certificate con bassa emissione sonora.

Ad ogni modo si eviterà, a meno di espressa necessità che comunque dovrà essere preventivamente autorizzata dalle amministrazioni comunali, l'esecuzione dei lavori in prossimità dei centri abitati nelle ore notturne.

Si sottolinea come il problema della produzione di rumore sia temporaneo, in quanto relativo alla fase di realizzazione, e non produca effetti irreversibili sull'ambiente. Al termine dei lavori in progetto non si prevede l'uso di macchinari che possano produrre un incremento del rumore ambientale nelle vicinanze dell'opera. Si prevede quindi il ripristino dei valori di pressione sonora e di clima acustico attuali.

### **C.3.4 - Aria**

Non sussistono problematiche relative all'inquinamento dell'aria in fase di messa in funzione dell'opera; diversamente, le attività di cantiere prevedono la movimentazione di terre e conseguentemente la produzione e la dispersione di polveri.

In fase di cantiere la realizzazione delle opere ed in particolare il trasporto di materiali e l'apertura di scavi comporteranno un

innalzamento del livello di polveri nell'aria, aumento temporaneo e limitato alla durata del cantiere, pertanto completamente reversibile.

La viabilità e gli accessi all'area del tracciato in progetto è assicurata dalla rete viaria esistente dunque non sono previste nuove opere di collegamento viario dell'area di cantiere alla viabilità ordinaria salvo le provvisorie piste di cantiere lungo i tracciati delle condotte di cui si procederà al ripristino e rinaturalizzazione a lavori effettuati.

Da un'osservazione attenta è chiaro che la diffusione di polveri che si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle attività di cantiere potrebbe rappresentare un problema molto sentito in quanto la dispersione e sedimentazione di polveri ha effetti vistosi e immediatamente rilevabili dalla popolazione, trattandosi di fenomeni visibili anche a distanza (nubi di polveri) e che hanno la possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulla vegetazione, e all'interno delle abitazioni, etc.).

Tutti i ricettori più prossimi all'area di cantiere sono ad ogni modo protetti dalla presenza di fitta vegetazione spontanea, anche di tipo arboreo, e giardini privati, i quali possono esercitare un'azione schermante rispetto alla dispersione di polveri.

Al fine comunque di mitigarne i possibili effetti sull'ambiente saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- la bagnatura periodica delle piste e dei cumuli terre;
- la protezione dei cumuli di terre dal vento mediante barrire fisiche (reti antipolvere, new jersey, pannelli);
- il contenimento della velocità di transito dei mezzi (max 20 km/h);
- la pulizia delle ruote dei mezzi all'uscita dall'area di cantiere;
- l'impiego di teli per ricoprire il carico trasportato dai mezzi all'interno e all'esterno del cantiere.

Si sottolinea infine come il problema della dispersione delle polveri sia temporaneo, in quanto relativo alla fase di realizzazione e non produca effetti irreversibili sull'ambiente.

La presenza dell'opera non prevede l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, perciò al termine degli interventi previsti dal progetto, non si manifesteranno impatti sulla qualità dell'aria.

### **C.3.5 - Inquinamento da vibrazione**

Questo tipo di impatto è dovuto, in fase di cantiere, all'attività dei mezzi d'opera (operazioni di realizzazione di scavi, attività di trasporto, posizionamento e compattazione dei materiali terrosi, transito di camion, utilizzo di pale ed escavatori) che comportano la formazione e la propagazione di vibrazioni meccaniche (es. vibrazioni periodiche costituite dalla somma di più moti armonici derivanti da una macchina complessa in rotazione, vibrazioni a smorzamento tipiche di macchine la cui frequenza di eccitazione

raggiunge per tempi limitati la frequenza di risonanza, vibrazioni impattive causate dall'urto di due corpi solidi, ecc.).

Le azioni lavorative dei mezzi d'opera (autocarri, ruspe ed escavatori) comportano la produzione di vibrazioni che possono propagarsi anche all'esterno dell'area di cantiere. Si tratta di oscillazioni aventi tre periodi nettamente differenti nelle varie direzioni dello spazio ("a" oscillazioni brevi, "b" oscillazioni medie, "c" oscillazioni lunghe). Le ampiezze di vibrazione sono per le onde brevi dell'ordine della frazione di  $\mu$ , per le onde medie dell'ordine di qualche  $\mu$ ; per le onde lunghe dell'ordine di 0,5 mm.

Occorre sottolineare che l'ampiezza, la persistenza e la propagazione nello spazio delle oscillazioni è funzione diretta dell'energia impressa dal mezzo d'opera nelle operazioni lavorative (scavo e transito), dalle caratteristiche dinamiche dei terreni e delle rocce interessate e dalla distanza della sorgente. Nel caso considerato si osserva che le tempistiche delle lavorazioni potenzialmente impattanti saranno estremamente limitate, le vibrazioni prodotte dai macchinari cesseranno al termine delle operazioni di cantiere.

In fase di esercizio non si prevedono impatti per la componente rumore e vibrazioni

### **C.3.6 - Inquinamento luminoso**

La realizzazione dell'opera, né la sua messa in funzione prevedono possibile rischio di inquinamento provocato da fonti luminose.

### **C.3.7 - Inquinamento da calore**

La realizzazione dell'opera, né la sua messa in funzione prevedono possibile rischio di inquinamento provocato da calore.

### **C.3.8 - Inquinamento da radiazione**

Non sussiste la possibilità di rischio inquinamento da radiazione dell'area, né in fase di realizzazione, né di messa in funzione dell'opera in esame.

## **C.4 - Descrizione della tecnica prescelta per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali**

Non sono state previste tecniche di prevenzione delle emissioni in quanto il progetto tratta di opere a rete (acquedotto) e opere d'arte

(partitori, serbatoi). L'utilizzo di risorse naturali è limitato alle fasi di cantiere con impatti minimi e reversibili.

## **C.5 - Descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto**

### **C.5.1 - Alternative progettuali**

Le alternative progettuali proposte sono state volte a ridurre l'azione d'impatto sull'ambiente. In realtà si riferiscono a specifiche tratte del tracciato "sensibili" o la singole opere d'arte.

#### **Opzione n. 1**

una prima alternativa progettuale proposta è stata quella di realizzare l'attraverso del Fiume Posada in prossimità del ponte della SS 125 esistente con la tecnologia T.O.C. che prevedeva le seguenti fasi:

Esecuzione foro pilota

Alesatura

Posa della tubazione.

L'intervento dal punto di vista naturalistico non avrebbe determinato sottrazione di formazioni igrofile caratterizzanti l'alveo. Per quello che riguarda l'inserimento percettivo la natura stessa dell'opera che si realizza in massima parte in tracciato sotterraneo avrebbe ridotto l'impatto.

L'alternativa progettuale è stata comunque abbandonata in virtù dei costi benefici che la realizzazione ne comportava.

Attualmente infatti il progetto prevede attraversamento aereo da realizzare mediante la posa in opera di una mensola in acciaio staffata alle sponde del ponte che attraversa il Fiume.

Per ridurre costi e tempi di realizzazione, inoltre in questo modo non l'opera è più facilmente accessibile in caso di manutenzione e i disturbi indotti all'area naturale protetta sono annullati in quanto assorbiti dall'infrastruttura viaria esistente.

#### **Opzione n. 2**

L'attraverso del Rio Santa Caterina in primo luogo è stato progettato staffato/affiancato a una vecchia condotta di acque per uso agricolo. L'impatto visivo in un contesto ambientale quale il Parco di Tepilora ha scartato questa alternativa progettuale preferendo l'attraversamento in tecnologia TOC idonea alla installazione di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto.

In questo caso l'interferenza tra le due strutture risultava eccessiva.

#### **Opzione 3**

In fase di alternativa progettuale il serbatoio di Taunanella avrebbe previsto un'altezza maggiore fuori terra. Al fine di ridurre l'impatto visivo

comunque all'interno di un contesto ambientale verdeggianti e florido si è deciso di portare le fondazioni ad una profondità maggiore in modo da recuperare l'altezza fuori terra del manufatto.

In questo modo la visuale del serbatoio dalla frazione di Taunanella è ridotta al minimo.

### **C.5.2 - L'alternativa zero**

L'alternativa zero rappresenta la mancata attuazione del progetto.

Non realizzare il progetto è equivalente all'attuale condizione.

A causa delle particolari condizioni climatiche e morfologiche della regione, la disponibilità di acqua rimane ancora limitata e distribuita in modo non uniforme sul territorio, per cui il progetto esposto è necessario al fine di garantire che queste risorse primarie siano fornite a tutta la popolazione in particolare afferente ai comuni di Budoni, Posada e Siniscola.

Pertanto, in caso di mancata attuazione del progetto, rimane il deficit di fabbisogno idrico per la popolazione dei comuni di Budoni, Posada e Siniscola.

L'eventuale crisi idrica sugli abitati avrebbe gravi ripercussioni sull'ambiente sia per la necessità di approvvigionare acqua attraverso cisterne con appesantimento del traffico viario che per la salute pubblica.



## **D. LO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE**

Dalla considerazione che l'Ambiente costituisce un insieme di elementi e fenomeni di natura estremamente varia, riferibili sia al mondo fisico, biotico e abiotico, che a quello socio-culturale, i quali interagiscono in un certo ambito geografico, discende la necessità, ai fini della valutazione, di determinare il campo di indagine anche in termini tematici, pena l'impossibilità di analizzare la situazione di fatto e di riconoscere gli effetti delle trasformazioni previste; per questo, in attinenza con le discipline scientifiche dedicate a tali elementi e fenomeni, si ricorre ad una suddivisione in fattori, riconducibili alle componenti ambientali e ad i fenomeni antropici che vi si sviluppano.

Stabiliti i fattori in ordine alla normativa di riferimento e alla prassi operativa, intrinsecamente legata alla capacità di acquisizione dell'informazione territoriale, riconosciute le principali sensibilità del contesto e i campi potenziali di impatto della tipologia progettuale, si determinano gli indicatori significativi anche in base ai dati disponibili.

### **D.1 - Scenario di base**

#### **D.1.1 - Acqua**

Nella regione l'idrografia è caratterizzata dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni.

I soli fiumi classificati come tali sono costituiti dal Tirso, dal Flumedosa, dal Coghinias, dal Cedrino, dal Liscia e dal Temo.

Per la risorsa d'acqua scarseggiante nella regione molti di questi fiumi sono stati sbarrati da opere per creare invasi artificiali e la rete idrografica è stata fortemente modificata, basti pensare che a valle degli sbarramenti questi fiumi per periodi anche lunghi durante l'anno sono completamente asciutti.

Molti dei corsi d'acqua presentano caratteristiche torrentizie e, per la conformazione geomorfologica dei bacini imbriferi, e per le pendenze elevate per la maggior parte del loro percorso, con brevi tratti vallivi, che si sviluppano nei conoidi di deiezione o nelle piane alluvionali. Di conseguenza, nelle parti montane si verificano intensi processi erosivi dell'alveo, mentre nei tratti di valle si osservano fenomeni di sovralluvionamento che danno luogo a sezioni poco incise, con frequenti fenomeni di instabilità planimetrica anche per portate non particolarmente elevate.

L'area oggetto dell'intervento ricade nel sub-bacino Posada-Cedrino.

Gli elementi idrografici che caratterizzano la zona di intervento ed hanno andamento principale W-E attraversando l'area del tracciato: a partire dall'area Nord si riscontrano nel territorio comunale di Posada il "Rio S. Simone", Il Fiume Posada, il Rio dei S. Caterina.

Il "Rio San Simone", costeggia per un buon tratto nella zona Nord il tracciato del nuovo acquedotto e si immette in riva sinistra del Rio Posada a Nord dell'omonimo abitato comunale.

Il Rio Posada è sicuramente l'elemento idrografico principale.

Possiede un bacino con estensione di circa 680 Km<sup>2</sup> con un asta fluviale lunga 88 km e interrotto dallo sbarramento artificiale della diga di Maccheronis.

Il suo andamento si presenta pluricursale e forma isole (parzialmente stabili) nel periodo di magra che dividono il corso in due canali meandriciformi interconnessi tra loro. Nel periodo di piena tali canali tendono ad unirsi e formare un unico corso d'acqua.

L'attraversamento di questo corso d'acqua avverrà mediante la posa in opera di una mensola in acciaio staffata alle sponde del ponte (cfr. studio di compatibilità idraulica) in modo tale da non ridurre la luce libera di attraversamento del ponte da parte delle possibili piene del Rio.

Infine nella zona più a Sud del tracciato si attraversa il Rio Santa Caterina si trova a nord del Rio Posada e rappresenta un affluente di quest'ultimo nella parte terminale.

Per ciò che riguarda le modalità di attraversamento dei corsi d'acqua tutte le specifiche sono contenute all'interno della Relazione sulle interferenze del Progetto definitivo.

I caratteri idrogeologici della zona dipendono sostanzialmente dalle caratteristiche litologiche dei complessi litologici affioranti.

Nell'ambito dell'area in esame si distinguono quattro classi fondamentali di permeabilità:

- Bassa permeabilità per fratturazione;
- medio alta permeabilità per fessurazione e carsismo;
- Medio-alta permeabilità per porosità
- alta permeabilità per porosità

I terreni a permeabilità alta si rinvengono nella fascia pianeggiante, e sono costituiti da ghiaie, sabbie e sabbie- limoso argillose, a granuli sciolti con scarsa sostanza organica (Olocene).

I terreni a permeabilità medio-bassa, sono rappresentati da materiali alluvionali quaternari depositi a più riprese nelle pianure e costituiti da alternanze ciottoloso-sabbiose e limo-argillose.

I terreni a permeabilità bassa e medio-bassa appartengono al complesso metamorfico, caratterizzato da una permeabilità primaria bassa e una permeabilità secondaria variabile in funzione del grado di fessurazione e della presenza di discontinuità litologico-strutturali.

### D.1.2 - Aria

Per la caratterizzazione dello stato qualitativo dell'aria sono stati utilizzati i dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS nel rispetto del D.Lgs 155/2010.

L'area in esame è identificata nella rete di monitoraggio dell'ARPAS come IT2010 – Zona Rurale, Sardegna Centro Settentrionale ; Tutte le stazioni del raggruppamento “Sardegna Centro Settentrionale” rientrano nella zona rurale.

La rete regionale è stata progettata e realizzata nel decennio 1985-1995 secondo logiche completamente diverse dall'attuale normativa rivolta principalmente alla protezione della salute umana e degli ecosistemi. Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi la rete di monitoraggio regionale è stata oggetto di adeguamenti finalizzati all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità ambientali (riposizionamento delle stazioni in punti significativi)

Per quanto alla qualità dell'aria per l'intervento oggetto del presente studio è stata considerata la stazione CENSN1 di Siniscola che si ubica a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio che fa parte del raggruppamento “Sardegna Centro Settentrionale”.

Nella Sardegna Centro-Settentrionale, le stazioni della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria hanno una percentuale media di dati validi per l'anno preso in esame (2018) pari al 93%.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Alghero	CEALG1	97	94	91	94	96	93	-
Macomer	CENMA1	95	91	91	93	96	89	93
Ottana	CENOT3	91	-	91	94	95	91	-
Siniscola	CENSN1	-	-	89	-	-	91	-
Tortoli	CENTO1	-	-	-	-	72	70	-

Tabella 34 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Aree della Sardegna centro settentrionale

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limite massimo consentito senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'ozono (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti triennali nella CENMA1 (7 annuali) e 14 nella CENOT3 (17 annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CEALG1, 1 nella CENMA1 e 4 nella CENOT3.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18				25	35		24		3		
Alghero	CEALG1								3					-	
Macomer	CENMA1							3 <sup>(7)</sup>	1						
Ottana	CENOT3		-					14 <sup>(17)</sup>	4					-	
Siniscola	CENSN1	-	-				-	-	-					-	

Tabella 35 – Riepilogo dei superamenti rilevati - Aree della Sardegna centro-settentrionale

Per il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è misurato dalle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3; la media annua varia tra 0,2 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3) e 1,3 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) valori abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m<sup>3</sup>.

Il monossido di carbonio (CO), evidenzia massime medie mobili di otto ore (CEALG1) e 1,2 mg/m<sup>3</sup> (CENMA1), rimanendo dunque nei limiti di legge.

I valori medi annui di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) variano tra 5 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1) e 8 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3 e CENSN1) mentre i valori massimi orari variano tra 54 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 128 µg/m<sup>3</sup> (CENSN1). I limiti di legge su medie orarie (200 µg/m<sup>3</sup>) e media annua (40 µg/m<sup>3</sup>) vengono ampiamente rispettati.

L'ozono (O<sub>3</sub>) è misurato nelle stazioni CEALG1, CENMA1 e CENOT3. La massima media mobile di otto ore oscilla tra 92 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 153 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3), mentre la massima media oraria tra 100 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1) e 161 µg/m<sup>3</sup> (CENOT3), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana non si registra nessuna violazione.

In relazione al PM10, le medie annue variano tra 8 µg/m<sup>3</sup> (CENS1) e 17 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1 e CENTO1), la massima media giornaliera tra 32 µg/m<sup>3</sup> (CENS1) e 102 µg/m<sup>3</sup> (CENMA1).

Le concentrazioni si mantengono decisamente al di sotto del limite annuo (40 µg/m<sup>3</sup>) mentre i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> sono decisamente pochi rispetto al limite dei 35 superamenti annui consentiti.

I valori di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) si mantengono piuttosto bassi: le massime medie giornaliere variano tra 1 µg/m<sup>3</sup> (CENS1) e 3 µg/m<sup>3</sup> (CEALG1, CENMA 1 e CENTO1) 14 µg/m<sup>3</sup> (CENTO1).

Nelle varie zone della Sardegna Centro-Settentrionale i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.

### **D.1.3 - Suolo e del sottosuolo**

Le informazioni sulla geologia dei luoghi interessati dall'intervento sono state ricavate dalla relazione geologica monografica specifica a corredo del progetto e a firma del dott. Federico Calzoletti.

Morfologicamente l'area del tracciato si inserisce in due contesti morfologici molto diversi:

-Una zona sub-pianeggiante che comprende le valli dei corsi d'acqua che costeggiano o attraversano il tracciato dell'acquedotto (valle del R. San Simone, la valle del Rio Posada, la valle del R. Santa Caterina) e comprende l'area adiacente al centro abitato di Posada e le piane alluvionali della fascia costiera.

-Una seconda zona è rappresentata da estesi lineamenti morfostrutturali legati alla tettonica trascorrente di età oligo-aquitani.

Questi lineamenti interessano sia il basamento paleozoico, rappresentato da metamorfiti di basso e medio grado e rocce granitoidi sia le coperture mesozoiche (rappresentate da una potente successione carbonatica di età giurassico-cretacica) e cenozoiche (depositi clastici).

Nell'area del tracciato dell'opera si riscontrano sequenze paleozoiche sedimentarie tettonizzate e metamorfosate, durante l'orogenesi ercinica e successivamente intruse dal vasto batolite sardo tardo ercinico, depositi della successione sedimentaria mesozoica della Sardegna Settentrionale (Formazione di Dorgali), depositi della Successione Paleogenica della Sardegna Orientale (Conglomerati di Cuccuru e Flores), depositi Pleistocenici dell'area continentale (Litofacies nel Subsistema di Su Gologone (SINTEMA DI OROSEI)) e relativi depositi quaternari (Cfr. Tavola S8).

Si descrivono di seguito le caratteristiche di questi terreni la cui rappresentazione cartografica è riportata nella Relazione geologica monografica allegata al progetto.

#### *Basamento Ercinico:*

Il Complesso migmatitico costituisce una falda cristallina sovrascorsa durante la collisione ercinica, sulle metamorfiti di medio grado che affiorano lungo la Linea Posada–Asinara. Esso è costituito da gneiss, migmatiti con lenti di calcosilicati, ortogneiss e corpi anfibolitici con relitti granulitici e/o eclogitici.

#### *Successione Mesozoica della Sardegna Settentrionale:*

Questo membro è rappresentato dalla Formazione di Dorgali caratterizzata da dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree.

#### *Successione Paleogenica della Sardegna Orientale:*

Alla successione Paleogenica della Sardegna Orientale appartengono le unità litologiche denominate Conglomerati di Cuccuru e Flores rappresentati da conglomerati e breccie fortemente eterometriche con blocchi fino ad alcune decine di mc, ad elementi prevalenti del basamento cristallino paleozoico e subordinati della successioni carbonatiche mesozoica ed eocenica.

#### *Depositi Plesitocenici*

Ai depositi Pleistocenici dell'area continentale appartengono le unità litologiche delle Litofacies nel Subsistema di Su Gologone (SINTEMA DI OROSEI) rappresentate da ghiaie e sabbie alluvionali.

#### *Depositi Quaternari dell'area continentale*

I depositi quaternari nel settore oggetto di studio ed in particolare presenti nel settore compreso tra Siniscola e Posada possono dividersi in:

- Coltri eluvio colluviali;
- Alluvioni antiche e conoidi del Pleistocene;
- Alluvioni recenti dell'Olocene;
- Depositi di versante;
- Depositi palustri;
- Depositi di spiaggia.
- Depositi eolici

#### *Caratteristiche geotecniche dei terreni*

Per la definizione del modello geotecnico e le caratteristiche tecniche dei terreni si rimanda agli elaborati specifici redatti in sede di progetto definitivo.

### *Caratteristiche geomorfologiche*

Dal punto di vista morfologico l'area su cui insisterà il tracciato dell'opera a rete e le opere d'arte è caratterizzato dalla presenza di due zone principali:

- La prima sub-pianeggiante raggruppa le valli dei corsi d'acqua principali a direzione circa E-W : la valle del Rio Siniscola a Sud e la valle del Rio Posada (nella zona centrale del tracciato), inoltre comprende l'area adiacente ai centri abitati di Siniscola e Posada e le piane alluvionali della fascia costiera. La pianura costiera di Siniscola e Posada in prossimità del Rio Siniscola e del Rio Posada si prolunga verso l'interno fino ai rilievi collinari dell'entroterra con formazioni rappresentate prevalentemente da depositi sedimentari intercalati da lembi più o meno estesi di rocce metamorfiche.

- La seconda è rappresentata da estesi lineamenti morfo-strutturali legati alla tettonica trascorrente di età oligo-aquitaniense. Questi lineamenti interessano sia il basamento paleozoico, rappresentato da metamorfiti di basso e medio grado e rocce granitoidi sia le coperture mesozoiche (rappresentate da una potente successione carbonatica di età giurassico-cretacica) e cenozoiche (depositi clastici).

In particolare questo settore (dalla Gallura alla baronia) è stato interessato da due principali sistemi di faglie trascorrenti:

- un primo sistema, maggiormente sviluppato, ha un orientamento NE-SW (faglie di Nuoro, Tavolara, Olbia e Gallura) ed è caratterizzato da rigetti trascorrenti sinistri.
- un secondo sistema ha direzione E-W caratterizzato da movimenti trascorrenti destri (faglia di Posada).

L'entità dei rigetti orizzontali delle principali faglie è plurichilometrica mentre i rigetti verticali raggiungono alcune centinaia di metri e arrivano fino al migliaio di metri nell'area del Monte Albo in prossimità della faglia di Nuoro.

I rilievi principali, di tipo collinare, adiacenti all'area di intervento, attraversata dalle opere in progetto, da sud verso nord sono i seguenti: "Monte Longu" 120 m s.l.m.; "Monte Idda" 100 m s.l.m.; "Rilievo di Matta e Peru"; "Rilievo di Pta. S'Iscola" 100 m s.l.m.; e "Rilievo di Pta. D'Abbaia" 100 m s.l.m.;

### *Sismicità dell'area*

La sismicità storica dell'area interessata dall'opera in progetto è stata analizzata consultando i cataloghi più aggiornati, considerando un intervallo temporale che va dal mondo antico all'epoca attuale.

In particolare, sono stati consultati i seguenti database:

- Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 (CPTI15), redatto dal Gruppo di lavoro CPTI 2015 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Questo catalogo riporta dati parametrici omogenei, sia macrosismici che strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima ( $I_{max}$ )  $\geq 5$  o con magnitudo ( $M_w$ )  $\geq 4.0$  d'interesse relativi al territorio italiano.

DataBase Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15), realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Questo catalogo riporta un set omogeneo di dati di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti e relativo ai terremoti con intensità massima ( $I_{max}$ )  $\geq 5$  avvenuti nel territorio nazionale e in alcuni paesi confinanti (Francia, Svizzera, Austria, Slovenia e Croazia). dimostra che

Consultando entrambi i cataloghi la zona in studio è caratterizzata da un livello di sismicità molto basso, sia dal punto di vista della frequenza di eventi, che dei valori di magnitudo.

In base al DM 14/01/2018 la Sardegna in toto è caratterizzata da una macro-zonazione sismica omogenea (medesimi parametri spettrali sull'intero territorio regionale a parità di tempo di ritorno dell'azione sismica di progetto). Questo è abbastanza evidente dal fatto che gli eventi sismici registrati sul territorio sardo sono così rari che impediscono di fatto l'elaborazione della normale statistica.

Tutte le aree della Sardegna sono classificate come zona 4 secondo il voto 36 del 27/07/2007 dell'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, non necessita della considerazione della componente verticale dell'accelerazione sismica nella progettazione strutturale. Le suddette norme indicano per le opere da realizzare nelle zone in Classe 4 una progettazione equiparata alle zone non sismiche e con gli accorgimenti tecnici standard.

In base a quanto sopra riportato ed in relazione alle nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni" (2018), per le zone collocate in Classe 4 non si prevedono particolari problematiche dal punto di vista sismico.

#### **D.1.4 - Rumore**

Il D.P.C.M. del 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente Esterno" si propone di stabilire:

*"... i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di*



*salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto ...".*

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni i quali, in funzione di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA) corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

#### D.1.4.1 *La legge quadro 26 ottobre 1995*

In data 26/10/1995, venne pubblicata la Legge 26 ottobre 1995 n.447 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*, che ha sostituito il D.P.C.M. 1 marzo 1991, affrontando il tema dell'inquinamento acustico del territorio attraverso l'assimilazione al suo interno delle definizioni fondamentali e la definizione delle competenze e degli adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

La Legge Quadro indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia d'impatto acustico), e fornisce all'art.2, comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti. In particolare, la Legge Quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come: *"...produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91, n.277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive"*.

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo. Sempre all'interno dell'art.2 comma 1. la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra sorgenti fisse e sorgenti mobili. La Legge Quadro ribadisce la necessità che i comuni predispongano una zonizzazione acustica comunale.

Le aree previste per la zonizzazione del territorio sono sei e sono così caratterizzate:

#### AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani.

#### AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali.

#### AREE DI TIPO MISTO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

#### AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA

Rientrano in questa classe:

- le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo;
- le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti;
- le aree con limitata presenza di piccole industrie.

#### AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

#### AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è invece l'introduzione, accanto al criterio valore limite assoluti di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex D.P.C.M., di altri metodi di valutazione dello stato e dell'inquinamento acustico ambientale, che di seguito vengono elencati:

criterio del valore limite massimo di emissione;

criterio del valori di attenzione;

criterio del valore di qualità.

Si rileva pertanto che la Legge analizza sotto diversi aspetti la problematica acustica imponendo, accanto ai limiti di tutela per i ricettori, dei limiti sulle emissioni delle specifiche sorgenti e degli obiettivi di qualità da perseguire nel tempo.

#### D.1.4.2 // D.P.C.M. 14/11/97

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 modifica i criteri di verifica introdotti dal D.P.C.M. 1/3/91. Pur lasciando inalterate la strumentazione e la metodologia di misura, il provvedimento determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite di attenzione ed i valori di qualità così come definiti dall'art.2 della Legge n. 447/95.

I valori limite di emissione sono da applicarsi nelle immediate vicinanze delle sorgenti di rumore. Essi dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio circostante e sostanzialmente corrispondono ai valori limite di immissione ridotti di 5 dBA.

I valori limite di immissione negli ambienti Esterni sono sostanzialmente quelli contenuti nel D.P.C.M. 1/3/91 relativi alla zonizzazione acustica del territorio. Relativamente agli ambienti interni tali limiti sono già stati descritti nel paragrafo relativo al D.P.C.M. 1/3/91.

I valori limite di attenzione si differenziano a seconda del tempo di riferimento. Se relativi ad un'ora essi sono pari ai limite di immissione di rumore per comuni che adottano una zonizzazione acustica, aumentati di 10 dBA nel periodo diurno e 5 dBA nel periodo notturno. Se relativi ai tempi di riferimento essi corrispondono ai valori limite di attenzione fissati nel D.P.C.M. 14/12/97.

I valori di qualità corrispondono ai valori di immissione ridotti di 3 dBA (ad eccezione delle zone esclusivamente industriali, dove permane un limite di 70 dBA in entrambi i periodi di riferimento).

#### *D.1.4.3 Zonizzazione acustica*

Per quanto ai comuni interessati dal progetto il Comune di Budoni non dispone di un piano di zonizzazione acustica, mentre sono stati adottati i Piani Comunale di zonizzazione acustica per il Comune di Posada (approvato in data 17/03/2010) e per il Comune di Siniscola (approvato in data 15/05/2008) (Cfr. Tavole S9.1 e S9.2).

Nell'ambito dei piano suddetti, l'area del tracciato viaggia soprattutto all'interno delle fasce acustiche di pertinenza delle strade esistenti (tab 2 allegato 1 DPR 459/1998), solo in minor misura in aree classificate Classe II – aree prevalentemente residenziali e classe III-aree di tipo misto. Tale classificazione risulta coerente con le caratteristiche del progetto, in quanto si può sicuramente dire che non sarà introdotta, dalle attività previste dal piano, alcuna fonte di inquinamento acustico nei confronti degli edifici e delle funzioni circostanti.

### **D.1.5 - Flora, fauna ed ecosistema**

#### *D.1.5.1 La vegetazione tipo dell'area del tracciato*

Le condizioni meteo-climatiche caratterizzanti l'area, hanno determinato l'instaurarsi di componenti vegetazionali che ha loro volta hanno stabilito varie forme di associazione, le quali, nel corso della loro evoluzione, si sono dimostrate proficue nei diversi e particolari ambienti che le ospitano e per tutte le varie essenze che le compongono. La vegetazione tipo, prevalente dei territori compresi in questa unità fitoclimatica, pertanto, è costituita da terofite, ossia delle specie annuali, tipiche degli ambienti con clima mediterraneo. Peraltro sono ben rappresentate le camefite, specie biennali o perenni con organi riproduttivi posti a livello del terreno, grazie alla presenza di una fascia di altitudine superiore ai 1000 m, e le fanerofite, ossia gli alberi e gli arbusti.

Per quanto alle specie più importanti si rinvengono: boschi di leccio, il corbezzolo, la fulirea ed il ginepro ossicedro, per lo più in forma arborea e, nelle zone elevate, acero minore. I ginepri presentano spesso una scarsa vitalità o sono presenti addirittura con esemplari morti. Le specie erbacee sono egualmente scarse e, nel periodo primaverile, è il ciclamino quella più abbondante, con la tipica e suggestiva fioritura.

Ritroviamo inoltre la macchia nelle aree più nude che rappresenta attualmente la formazione forestale più estesa. Essa si forma dove i suoli sono più superficiali o sono stati erosi ed affiora la roccia calcarea. La ulteriore degradazione della macchia porta, con il contenimento o l'eliminazione totale della fillirea, del corbezzolo, del lentisco, dell'olivastro e dei ginepri, alla costituzione di estese garighe.

Altra specie da segnalare è quella endemica caratterizzata da vegetazione delle pareti calcaree, ricca di associazioni vegetali.

Pertanto, riassumiamo tali associazioni fito-sociologiche:

All'interno dell'unità fitoclimatica considerata e che include anche la zona di intervento, le specie arboree indicatrici sono: *Brassica insularis* Moris, *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc. *Acinos sardous* (Asch. & Levier) Arrigoni, *Alyssum me Briq.*, \**Amelanchier ovalis* Medicus, *Arenaria balearica* L., *Armeria sardoa* Sprengel subsp. *sardoa*, *Asperula pumila* Moris, \**Asphodeline lutea* (L.) Rchb., \**Asplenium petrarchae* (Guérin) DC., *Astragalus genargenteus* Moris, \**Bivonaea lutea* (Biv.) DC., \**Bunium corydalinum* DC., *Campanula forsythii* (Arcangeli) Podlech, \**Cephalanthera rubra* (L.) L. C. *Cephalaria mediterranea* (Viv.) Szabo, *Cerastium palustre* Moris, *Cerastium supramontanum* Arrigoni, \**Colchicum lusitanum* Brot., *Galium schmidii* Arrigoni, *Genista toluensis* Vals., *Hellanthemum croceum* (Desf.) Pers., *Helleborus lividus* Aiton subsp. *corsicus* (Briq.) P.F. Yeo, \**Hesperis laciniata* All., \**Ilex aquifolium* L., \**Isoetes durieui* Bory, \**Isoetes histrix* Bory, \**Isoetes velata* A. Braun subsp. *tegulensis* (Gennari) Batt. et Trab., \**Isoetes velata* A. Braun subsp. *velata*, *Lactuca longidentata* Mons, \**Laserpitium siler* (L.) subsp. *garganicum* (Ten.) Arcang., *Limonium coralliforme* Mayer, *Limonium morisianum* Arrigoni, *Limonium thyrrenicum* Arrigoni & Diana, \**Listera ovata* (L.) R.Br., *Mentha insularis* Requier, *Mercurialis corsica* Cosson, \**Monotropa hypopitys* L., *Oenanthe lisae* Moris, *Orchis mascula* (L.) L. subsp. *ichnusae* Corrias, \**Orchis tridentata* Scop., \**Prunus prostrata* Labill., *Ptychotis sardoa* Pignatti & Metlesics, \**Rhamnus alpinus* L., \**Rosa pouzinii* Tratt, *Rumex pulcher* L. subsp. *suffocatus* (Mons ex Bertol.) Nyman, *Santolina corsica* Jordan & Fourreau, *Saxifraga pedemontana* All. subsp. *cervicomis* (Viv.) Engl., \**Saxifraga lingulata* Bellardi subsp. *australis* (Moric.) Pign., \**Scabiosa holosericea* Bertol., *Scorzonera callosa* Moris, *Seseli bocconi* Guss. subsp. *praecox* Gamisans, *Sesleria insularis* Sommier subsp. *barbaricina* Arrigoni, *Silene velutinoides* Pomel, *Soleirolia soleiroll* (Requier) Dandy, \**Sorbus aria* (L.) Crantz subsp. *aria*, *Stachys corsica* Pers., \**Taxus baccata* L., *Thesium italicum* A. DC., *Urtica atrovirens* Req.

#### D.1.5.2 *La fauna tipo dell'area del tracciato*

La fauna superiore, un tempo, era incredibilmente ricca e varia. Intorno agli anni '50 scompariva il cervo. Oggi rimane invece una piccola colonia di mufloni cui si accompagnano, nelle zone più riposte, martore, ghiri, cinghiali, gatti selvatici, ghiandaie, colombacci e pernici. Nei più inaccessibili anfratti trovano riparo numerosi rapaci quali gheppi, sparvieri, astori, poiane e falchi pellegrini affiancati da saltuarie apparizioni di grifoni (un tempo nidificavano soprattutto alla Punta Gurturgius) ed aquile reali.

La restante avifauna è principalmente costituita da cornacchie grigie, corvi imperiali e passeracei quali calandre, cardellini, strillozzi, pettirossi, passere sarde e magnanine.

Altre specie di Mammiferi che vivono sul Monte Albo sono la volpe, la lepre, il coniglio, il riccio, il toporagno, il topo quercino e la donnola. Sono presenti diverse specie di pipistrelli nonché le comuni arvicole. I Rettili sono rappresentati dalle comuni testuggini, dal biacco, dalla biscia viperina e dal la rara natrice del Cetti. Inoltre sono assai frequenti la lucertola tirrenica, la lucertola del Cetti, e l'algiroide sardo e, tra i gechi, la tarentola mauritanica, la tarentola turcica ed il tarentolino. L'endemico tiligugu è frequente nelle pietraie soleggiate, ma con una certa umidità nel substrato sottostante.

Tra gli Anfibi merita una particolare attenzione il geotritone del Monte Albo, esclusivo di questa area; altre specie come il tritone sardo, la raganella sarda, il disco glosso sardo, seppur endemiche, sono diffuse in buona parte dell'Isola.

#### **D.1.6 - Paesaggio**

L'area oggetto del presente studio si trova nella regione denominata Baronie nella Sardegna Nord- Orientale, in provincia di Nuoro. Alla scala vasta il territorio è caratterizzato da rilievi calcarei e scistosi, tra i quali spicca la dorsale calcarea del monte Albo che raggiunge, con punta Catirina, 1.127 m di quota.

Il Monte albo separa i due grandi corridoi vallivi del fiume Posada e del Rio Siniscola i cui territori immettono alle piane alluvionali della fascia costiera.

Il tracciato dell'opera a rete rientra nel corridoio del Posada i cui caratteri strutturali paesaggistici sono inquadrati nella descrizione dell'Ambito di appartenenza, denominato n° 20 Monte Albo e 19 Budoni – San Teodoro del Piano Paesistico Regionale.

### D.1.6.1 *Analisi archeologica*

L'opera, in scavo, insiste su aree che sono già in gran parte ad uso infrastrutturale non alterando in maniera significativa l'assetto paesaggistico esistente.

Nell'area del tracciato in prossimità dell'uscita dal partitore di Monte Idda (Posada) i lavori sono previsti in un'area in prossimità del nuraghe Monte Idda, bene tutelato dal D. Lgs. 42/2004 e s.mm.ii. con decreto del D.R. n. 83 del 16.5.2012, ove potrebbero essere presenti strutture archeologiche interrato pertinenti a un villaggio nuragico (Tavola S10).

In fase di progetto preliminare con nota prot. 6830 del 24/07/2015 e nota Prot. n.8011 del 13/08/2015 la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le province di Sassari e Nuoro detta delle linee guida da seguire per la realizzazione di saggi archeologici nella zona.

Successivamente e preventivamente alla presentazione delle offerte per la redazione del progetto definitivo la stazione appaltante Abbanoa S.p.a. in base a quanto appreso richiede un parere alla Soprintendenza in merito alla possibilità di effettuare la stabile sorveglianza degli scavi in alternativa ai saggi archeologici preventivi.

Con nota Prot. n. 8702 del 30/05/2017, la Soprintendenza concede la possibilità di procedere con la stabile sorveglianza degli scavi in alternativa all'esecuzione dei saggi archeologici preventivi.

La società Acciona Agua S.A. aggiudicataria della gara, in accordo con quanto dichiarato nella propria offerta di gara e con quanto anche preventivato nel computo metrico estimativo relativamente alle indagini archeologiche, decide di eseguire i saggi archeologici preventivi nella fase di progettazione definitiva, tenendo conto delle indicazioni e prescrizioni già espresse dalla Soprintendenza nelle due note sopra citate (Prot. n. 6830 del 24/07/2015 e Prot. n.8011 del 13/08/2015), chiedendo ulteriori indicazioni / prescrizioni relative, in particolare, alla predisposizione del piano delle indagini archeologiche. La Soprintendenza archeologica in aggiunta a quanto già comunicato con prot. 13119 del 2.12.2019, autorizza il piano delle indagini archeologiche presentato, pertanto sono in fase di esecuzione i saggi archeologici nella zona indicata.

Esiste lungo l'area del tracciato un altro sito archeologico importante denominato “- Tomba di giganti di Paule Predu” e istituito con Decreto n. 69 del 19 aprile 2011 dalla Soprintendenza Archeologica della Sardegna (Tavola S10). Per la Tomba di giganti i

lavori di scavo per la posa della condotta saranno realizzati sul lato opposto al manufatto in modo da rispettare il bene archeologico.

## **D.2 - Probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto**

La probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto è equivalente all'attuale condizione.

Il progetto della nuova rete acquedottistica di cui al SIA è necessario al fine di garantire che queste risorse primarie siano fornite a tutta la popolazione in particolare afferente ai comuni di Budoni Posada e Siniscola.

Attualmente, a causa delle particolari condizioni climatiche e morfologiche della regione, la disponibilità di acqua rimane ancora limitata e distribuita in modo non uniforme sul territorio.

Le cause dell'emergenza idrica non sono da ricercare solo nei fattori naturali quali l'evoluzione del clima, il riscaldamento dell'atmosfera, la forte riduzione delle precipitazioni e la conseguente siccità, che comportano una riduzione nei deflussi naturali, bensì anche in altri fattori e tra questi, la riduzione dei volumi di acqua che dipende anche dalla carenza di infrastrutture adeguate, come le reti acquedottistiche caratterizzate da condotte idrauliche ormai obsolete, che comportano una enorme dispersione di risorsa.

Per salvaguardare la risorsa idrica anche per le future generazioni è dunque opportuno perseguire una strategia basata sulla gestione integrata dell'acqua volta alla realizzazione di azioni di contenimento della domanda, di recupero, di tariffazione, di educazione e legali.

Pertanto, in caso di mancata attuazione del progetto, verrebbe a non realizzarsi l'opera necessaria che consentirebbe di sanare il deficit di fabbisogno idrico per la popolazione dei comuni di Budoni Posada e Siniscola e di utilizzare in maniera razionale la risorsa idrica.



## **E.      PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI**

### **E.1 - Descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali del progetto proposto**

#### **E.1.1 - Popolazione e salute umana**

Il bilancio degli impatti ambientali sulla componente popolazione e salute umana non può che considerarsi del tutto positivo in fase di esercizio.

Come già accennato, l'opera scaturisce dalla necessità di risolvere i problemi di approvvigionamento e distribuzione della risorsa idrica insufficiente per il soddisfacimento della richiesta idropotabile in quanto attualmente si riscontra un elevato deficit tra richiesta e disponibilità, in special modo nella stagione estiva quando il periodo siccitoso e l'aumento della popolazione per il carico turistico crea questa emergenza.

Gli impatti minimi sulla popolazione e la salute umana si riscontrano dunque nella sola fase di cantierizzazione e sono legati al tempo necessario di realizzazione dell'opera e dunque reversibili.

Per quanto all'opera da realizzare il tracciato comunque passa quasi interamente in prossimità della viabilità esistente dove non si ravvedono interferenze con edifici o nuclei urbani o in aree completamente agrarie o boschive dove non sono presenti nuclei abitati. Le aree più sensibili per la presenza di popolazione sono l'abitato di Sas Murtas nella zona Nord e quello di Monte Longu a SE.

Per le aree più prossime in linea d'aria ai centri abitati saranno ad ogni modo adottate misure per la riduzione degli impatti diretti e indiretti sulla popolazione.

#### **E.1.2 - Biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE**

Per le specie inserite nella direttiva 92/43/CEE e 2009/147/CE, sull'area interessata dall'opera in oggetto si riscontra la *Brassica insularis* Moris, *Linaria flavia* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc.

Inoltre altre specie di interesse per la conservazione sono state precedentemente descritte al paragrafo D.1.5..

Gli effetti dell'opera sugli elementi naturali vegetazionali sono stati affrontati attraverso una valutazione attenta dell'uso del suolo.

Lo studio dell'andamento del tracciato è stato eseguito anche nell'ottica di collocarlo il più possibile all'interno di aree già destinate alle infrastrutture, tenendosi al di fuori della singolarità vegetazionali. Lo stesso infatti come già ribadito, interessa fasce a fianco delle viabilità secondarie, superfici caratterizzate da terreno incolto.

Per quanto alla fauna ampiamente descritta nel capitolo D.1.5 potrebbe subire un unico impatto relativo alla fase di cantierizzazione per la presenza di rumori e vibrazioni e dunque a lasciare queste aree temporaneamente per poi ripopolarle alla fine dei lavori.

### **E.1.3 - Suolo e sottosuolo**

L'impatto sulle matrici ambientali di suolo e sottosuolo risulta limitato all'area di cantiere e per il tempo necessario alla realizzazione dell'opera.

Durante le attività di cantierizzazione possibili impatti potrebbero essere dovuti alle attività concernenti la manipolazione di oli e/o sostanze inquinanti provenienti dai mezzi di esecuzione lavori, dunque la possibilità di sversamenti accidentali durante le lavorazioni che possono essere una fonte di inquinamento del suolo e sottosuolo.

Per quanto alla sottrazione di suolo il materiale proveniente dagli scavi per l'alloggiamento delle tubazioni e per la costruzione delle opere sarà in parte recuperato per il rinterro degli scavi.

Il materiale non impiegabile in cantiere, una volta accertatane l'impossibilità di recupero o riutilizzo, sarà invece conferito in siti idonei alla gestione degli stessi (discarica di categoria corrispondente alle caratteristiche di materiale scavato), nell'ottica di una piena e ambientalmente valida gestione della risorsa "terre".

I siti di conferimento sono ubicati tutti in provincia di Nuoro e sono riportati nella cartografia allegata (Tavola S11) e nella tabella sottostante.

<b>NOME</b>	<b>INDIRIZZO</b>	<b>TELEFONO e sito web</b>
Ecofrantumazione	Via Maltanedda snc Olbia SS	3394721292 Ecofrantumazioniolbiaproduzionein erti.com
Impianto Trattamento Inerti da Demolizione di Alessandro Deiana	Via Ruanda, 15 07026 Olbia SS	3483806925 Deianamovimentoterra.com
Gaspare Bazzu Srl	San Teodoro SP 1	0784851050

*Siti di conferimento*

#### **E.1.4 - Acque**

Durante la fase di esercizio dell'opera l'impatto sulla componente acque è nullo.

La realizzazione dell'opera di progetto potrebbe comportare un impatto sulla componente ambiente idrico superficiale e sotterraneo, in merito alla possibilità di sversamenti accidentali durante le lavorazioni che possono essere una fonte di inquinamento del sistema idrico.

#### **E.1.5 - Aria**

Come precedentemente specificato, il rischio inquinamento dell'aria sussiste nella sola fase di cantiere, nel quale le principali attività prevedono la movimentazione di terre e conseguentemente la produzione e la dispersione di polveri.

Quest'ultima è di difficile quantificazione: è dovuta essenzialmente ai movimenti di terra ed al traffico veicolare pesante. Per tutta la fase di costruzione il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale o polveri nel periodo estivo che inevitabilmente si riverseranno in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, con un impatto trascurabile, o sull'area stessa o sulle aree agricole vicine.

Al fine comunque di mitigarne i possibili effetti sull'ambiente saranno adottati diversi accorgimenti descritti nell'apposito capitolo.

Si sottolinea infine come il problema della dispersione delle polveri sia temporaneo, in quanto relativo alla fase di realizzazione e non produca effetti irreversibili sull'ambiente.

#### **E.1.6 - Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio**

##### *E.1.6.1 Analisi paesaggistica*

Sotto l'aspetto paesaggistico l'opera in progetto non presenta ingombro dal punto di vista visivo in quanto gli interventi in progetto consistono in linea prevalente alla posa di condotte in campagna o parallelamente ad opere infrastrutturali già esistenti (ponti e strade di scorrimento), ovvero caratterizzati da modeste intromissioni con le preesistenze.

Le stesse opere previste consistono nella realizzazione di alcuni manufatti di modesta volumetria.

L'impatto che ne potrebbe derivare sarebbe una modificazione di carattere morfologico del paesaggio. A escludere questo tipo

d'impatto ambientale è stato un 'attento studio del tracciato in quanto si è cercato di impiegare il tracciato della rete acquedottistica esistente, di cui si sono sfruttate le fasce di esproprio, oppure l'affiancamento del tracciato alla viabilità esistente.

La principale misura di inserimento nel paesaggio e di mitigazione dell'intervento è diretta al ripristino dello stato naturale preesistente delle aree coinvolte dallo scavo per la realizzazione della condotta di linea. In questo caso sono necessari ripristini morfologici e dello strato di suolo e ricostituzione della superficie vegetazionale.

Due tratti del tracciato identificati nelle tavole progettuali come BF Condotta dal partitore di San Simone al serbatoio di Matta e Peru e CE Condotta da partitore di Limpinu al serbatoio di Tanaunella, saranno realizzati in una fascia a macchia mediterranea rispettivamente per 1.496 m (di cui 600m effettivamente interferenti con la vegetazione naturale in quanto il resto affiancato ad una viabilità locale) e l'altro nella vegetazione mediterranea per 1.588 m.

La reintegrazione nel paesaggio naturale sarà garantita utilizzando per il rinterro degli scavi lo stesso terreno precedentemente escavato e accantonato con la semina delle specie di riferimento presenti ante-operam.

#### *E.1.6.2 Analisi archeologica*

Come già descritto nell'apposito paragrafo , a seguito dei lavori da svolgersi in prossimità dell'area archeologica di Monte Idda, bene tutelato dal D. Lgs. 42/2004 e s.mm.ii. con decreto del D.R. n. 83 del 16.5.2012, prima di procedere alla realizzazione dei suddetti, saranno realizzati in accordo con la Sovrintendenza archeologica 5 saggi di scavo (pareri cit. paragrafo D.1.6.2) necessari dato l'alto rischio evidenziato in fase di analisi preliminare dell'areale (potrebbero essere presenti strutture archeologiche interrato pertinenti a un villaggio nuragico). Per il secondo sito archeologico importante denominato "- Tomba di giganti di Paule Predu" e istituito con Decreto n. 69 del 19 aprile 2011 dalla Soprintendenza Archeologica della Sardegna, i lavori di scavo per la posa della condotta saranno realizzati sul lato opposto al manufatto in modo da rispettare il bene.

## **E.2 - Impatti ambientali rilevanti del progetto proposto**

### **E.2.1 - La costruzione e l'esercizio del progetto**

Gli impatti legati alla costruzione e all'esercizio del progetto sono sostanzialmente riconducibili agli effetti riscontrati per le varie componenti ambientali su specificate, esclusivamente in fase di

cantierizzazione perché durante l'esercizio l'opera acquedottistica non produce impatto sull'ambiente di nessun tipo.

Nel caso in esame non sono ovviamente previste opere di demolizioni (rif. allegato VII D.Lgs. n.152/06 e ss.mm.ii.).

## **E.2.2 - L'utilizzazione delle risorse naturali**

Come analizzato nei precedenti paragrafi, al fine di realizzare l'opera oggetto della presente analisi, saranno inevitabilmente impiegate alcune risorse naturali, come appresso specificato.

### *E.2.2.1 L'utilizzazione del suolo*

L'utilizzo del territorio è previsto limitatamente alla cantierizzazione dell'opera, per via della creazione delle necessarie aree di manovra e transito di mezzi e materiale da costruzione, che ad ogni modo saranno ripristinate al termine dei lavori.

Ad opera realizzata, non esiste utilizzazione del territorio in quanto le condotte sono interrato e le opere (partitori e serbatoi) occupano aree di suolo minime e circoscritte alla ovvia occupazione areale del manufatto in sé.

### *E.2.2.2 L'utilizzazione delle risorse idriche*

L'utilizzazione della risorsa idrica è esclusivamente riservata alla bagnatura delle piste e delle aree di cantiere per evitare l'innalzamento di polveri eccessive nell'aria o al confezionamento di calcestruzzo per alcune lavorazioni se richiesto.

Non c'è utilizzo di risorse idriche in fase di esercizio.

### *E.2.2.3 L'utilizzazione delle biodiversità*

Come precedentemente analizzato, la biodiversità suscettibile a rischio di impatto riguarda marginalmente la flora e la fauna terrestre in funzione della realizzazione dell'opera che verrà eseguita in modo selettivo ed un primo orientamento sulla scelta del periodo temporale.

## **E.2.3 - L'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, la creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti**

Si sono analizzati i possibili impatti arrecati dall'emissione di inquinanti, quali: rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, la creazione di sostanze nocive.

Come già rilevato, nessuno di essi sussiste, in fase di messa in esercizio dell'opera.

Per quanto alla fase di cantierizzazione si ribadisce il carattere del tutto temporaneo dei fattori coinvolti, limitati alla sola fase realizzativa e se ne affrontano di seguito le caratteristiche:

#### Rumore

Per la determinazione dell'impatto acustico su ricettori nei pressi dell'area di cantiere del tracciato sono state innanzitutto esaminate le zonizzazioni acustiche dei comuni interessati.

Nell'ambito dei piani suddetti, l'area del tracciato viaggia soprattutto all'interno delle fasce acustiche di pertinenza delle strade esistenti (tab 2 allegato 1 DPR 459/1998), solo in minor misura in aree classificate Classe II – aree prevalentemente residenziali e classe III-aree di tipo misto. Tale classificazione risulta coerente con le caratteristiche del progetto, in quanto si può sicuramente dire che non sarà introdotta, dalle attività previste dal piano, alcuna fonte di inquinamento acustico nei confronti degli edifici e delle funzioni circostanti.

L'inquinamento acustico in fase di costruzione è dovuto essenzialmente al funzionamento delle macchine operatrici (movimenti di terra, autocarri, gru, ecc). Altre fonti di rumore sono il traffico dei mezzi lungo le arterie di collegamento ed il trasporto di materiali, lo scarico ed il carico dei materiali.

Inoltre il tracciato comunque passa quasi interamente in prossimità della viabilità esistente dove non si ravvedono interferenze con edifici o nuclei urbani o in aree completamente agrarie o boschive dove non sono presenti nuclei abitati. Le aree più sensibili per la presenza di popolazione sono l'abitato di Sas Murtas nella zona Nord e quello di Monte Longu a SE.

Dunque la collocazione dell'Area di Intervento non inserita in tessuti residenziali esistenti, rende il disagio provocato dalle operazioni di cantiere di entità trascurabile tale da poter sostenere che non vi sono da rilevare condizioni di criticità ambientale dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Si sottolinea come il problema della produzione di rumore sia temporaneo, in quanto relativo alla fase di realizzazione, e non produca effetti irreversibili sull'ambiente.

#### Vibrazioni

Le azioni lavorative dei mezzi d'opera (autocarri, ruspe ed escavatori) per operazioni di realizzazione di scavi, attività di trasporto, posizionamento e compattazione dei materiali terrosi

comportano la produzione di vibrazioni che possono propagarsi anche all'esterno dell'area di cantiere.

Per la realizzazione dell'opera in progetto si verificano emissioni vibrazionali di tipo continuo durante il giorno (impianti fissi, lavorazioni di lunga durata), discontinuo (mezzi di trasporto, lavorazioni di breve durata) e puntuale (demolizioni).

A seconda delle diverse fasi di lavorazione si hanno diverse fasi di lavoro e dunque verranno utilizzati differenti macchinari e lavorazioni ed in ultima analisi, differenti caratteristiche delle sorgenti vibrazionali.

Inoltre a seconda della natura litologica i mezzi escavatori saranno differenti e pertanto produrranno vibrazioni differenti.

Le attività di cantiere legate alla realizzazione delle diverse opere in progetto potrebbero determinare

Non ci sono impatti localizzati su ricettori in quanto posti a distanze tali da risultare non significative.

In considerazione delle caratteristiche progettuali degli interventi in esame, le principali fonti di vibrazioni sono costituite dalle operazioni di scavo, movimentazione e compattazione del terreno, dunque questo impatto nonostante sia minimo considerato il tracciato dell'opera distante da recettori sensibili, è momentaneo (relegato alla fase di cantiere) e completamente reversibile.

Luce calore radiazioni

Non si ravvedono fattori impattanti per luce calore e radiazioni in quanto l'opera a rete e le opere d'arte in progetto non producono questi fenomeni fisici.

#### **E.2.4 - I rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente**

Per quanto riguarda i rischi sulle componenti trattate, si ribadisce l'assoluta insussistenza di presunti rischi a danno della salute umana, se non impatti minimi dovuti alla fase di cantierizzazione e riconducibili a rumori, vibrazioni emissioni di polveri in atmosfera.

Questi impatti comunque sono poco significativi per entità in base alle distanze dei nuclei abitativi e delle case sparse come già ampiamente descritto, inoltre sono momentanei e reversibili (legati alla durata della cantierizzazione per tratte).

Per quanto riguarda il patrimonio culturale ed il paesaggio, come in parte analizzato esiste un'area archeologica di Monte Idda, bene tutelato dal D. Lgs. 42/2004 e s.mm.ii. con decreto del D.R. n. 83 del

16.5.201. In quest'area, prima di procedere alla realizzazione degli scavi saranno realizzati in accordo con la Sovrintendenza archeologica 5 saggi di scavo (pareri cit. paragrafo D.1.6.2) necessari dato l'alto rischio evidenziato in fase di analisi preliminare dell'areale (potrebbero essere presenti strutture archeologiche interrato pertinenti a un villaggio nuragico) per tanto l'impatto è nullo.

Le possibili calamità naturali per le aree interessate dal tracciato dell'acquedotto e per le opere d'arte potrebbero essere dovute all'insorgere di movimenti franosi da crollo (comunque fenomeni dovuti a fattori nell'area altamente improbabili quali crioclastismo, piogge intense, sisma o apparati radicali di piante d'alto fusto).

Le zone a più alto rischio per questi fenomeni sono le aree individuate nel Piano di assetto idrogeologico a media pericolosità (Hg3) e ad alta pericolosità (Hg4).

Analizzando il tracciato dell'opera a rete e delle opere d'arte in relazione alla cartografia del PAI per i fenomeni franosi (tavole xxx allegate...da fare) si evince che le aree maggiormente a rischio sono ubicate:

- nella zona nord (Comune di Budoni) segmenti dal partitore in progetto Limpiddu verso NW "Pozzetto di collegamento Monte Rena" e verso NE "Serbatoio interrato Tanaunella";
- Area in prossimità del Serbatoio interrato in progetto Matta e Peru;
- Area subito a SE della cima di Monte Idda;
- Area a SW della Cima di Monte Longu.

Da specificare che nessuna parte dell'opera a rete in progetto e delle opere d'arte ricadono in aree a pericolosità Hg4.

#### **E.2.5 - Il cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati**

Per definizione, l'opera in oggetto non è in grado di produrre alcun impatto cumulativo se non in termini positivi per l'approvvigionamento e la distribuzione della risorsa idrica in aree con un forte deficit.

L'unico cumulo in tal senso è quello con il progetto "riassetto lavori di interconnessione con il potabilizzatore di Torpè-Realizzazione dorsale centrale".

Per quanto sopra, non è quindi configurabile alcun effetto derivante da potenziali apporti negativi prodotti da progetti limitrofi o adiacenti, di cui il presente studio non ha conoscenza, né facoltà di acquisizione dati.



Il cumulo con il progetto della dorsale centrale (come indicato nella nota della stazione appaltante ABANOA) porta il complessivo della lunghezza della rete oltre i 20 km previsti e quindi soggetta a verifica di impatto ambientale di competenza statale.

#### **E.2.6 - L'impatto del progetto sul clima**

Non si riscontrano impatti del progetto sul clima.

#### **E.2.7 - Le tecnologie e le sostanze utilizzate**

L'impatto principale in merito alle tecnologie si ricollega per lo più alla realizzazione degli scavi (rumori, vibrazioni e polveri).

Non sussistono sostanze utilizzate nelle lavorazioni che possano creare impatto se non da ricollegarsi ad eventi accidentali quali sversamento olii, carburante etc. dalle macchine operatrici o dai mezzi di trasporto.

Ad ogni modo la sostenibilità ambientale degli interventi come quelli in progetto è fortemente influenzata dalla corretta gestione dell'utilizzo delle terre proveniente dagli scavi. Per limitare al minimo il ricorso a cave di materiale naturale, il trasporto e lo smaltimento in discarica del terreno scavato e per ottimizzare la gestione del cantiere, è stata ricercata quindi una soluzione che potesse massimizzare il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi nel rispetto delle prescrizioni da Capitolato e delle regole del buon costruire.

Nel bilancio delle terre (Cfr. Relazione tecnica) buona parte deriva dunque dagli scavi previsti e dal rimpiego delle stesse terre in loco abbassando sensibilmente la necessità di risorse naturali da reperire all'esterno e dunque d'impatto sull'ambiente.

#### **E.3 - Gli impatti ambientali indiretti secondari**

Non si ravvisa la presenza di eventuali impatti ambientali indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

#### **E.4 - Le difficoltà e le lacune tecniche incontrate nella raccolta dei dati richiesti nella previsione degli impatti**

Data la natura e la tipologia dell'intervento in questione, pertanto la sua evidente "semplicità", nonché bassa probabilità in termini di impatti riscontrabili sull'ambiente e sulle sue componenti, come ampiamente descritto nei paragrafi precedenti, non si sono avute particolari difficoltà.

L'unica difficoltà tecnica (lacuna tecnica) riscontrata è stata quella di reperire la cartografia del PAI aggiornata ad oggi (2020) dal

portale specifico in quanto gli ultimi elaborati presenti e pubblici sono relativi all'anno 2017.

E' stata fatta richiesta scritta agli uffici competenti della nuova cartografia, ma purtroppo alla data di realizzazione del presente lavoro non sono stati resi disponibili questi dati.

## **F. METODI DI PREVISIONE, MISURE DI COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO**

### **F.1 - I metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare**

Come precedentemente analizzato, il potenziale impatto significativo generato dal progetto si verifica solo in fase di cantiere, in fase di esercizio gli impatti sulle componenti ambientali sono nulle.

Al fine di individuare e valutare gli impatti ambientali è stato condotto uno studio matriciale che ha portato a quantificare il peso dell'intervento su ogni singola componente ambientale in fase di costruzione dell'opera.

#### **F.1.1 - Studio matriciale**

Lo studio matriciale eseguito con il software Namirial Impatto Ambientale rappresenta un metodo di previsione per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi derivanti dall'attività di realizzazione dell'opera (fase di cantiere) su tutte le componenti ambientali.

L'utilità del calcolo matriciale risiede nel confronto tra le componenti ambientali ponendosi come strumento numerico di verifica della scelta effettuata e, ancor più, per evidenziare le componenti ambientali che maggiormente risentono di una tale opera, al fine di predisporre i necessari dispositivi di eliminazione, le adeguate misure di mitigazione e gli specifici piani di prevenzione e monitoraggio.

Il presente studio non analizza i benefici ambientali che l'opera comporta, ma esamina sia aspetti di carattere generale, inerenti alla metodologia di valutazione d'impatto da applicare, che la procedura di calcolo seguita per siffatta opera.

La metodologia si sviluppa secondo le seguenti fasi (mod. L. Mendia et Al., 1985):

- a) identificazione delle componenti ambientali coinvolte nelle fasi realizzative dell'opera a rete e delle opere d'arte;
- b) determinazione delle caratteristiche più rappresentative del sito e dell'opera (lista dei fattori);
- c) individuazione di una scala di valori con cui stimare le diverse situazioni di ciascun fattore (stima dei fattori);
- d) definizione dell'influenza ponderale del singolo fattore su ciascuna componente ambientale;

e) raccolta dei dati peculiari del sito e loro quantificazione in base alla scala di valori precisata;

f) valutazione degli impatti elementari, con l'ausilio di un modello di tipo matriciale;

Con riferimento alla summenzionata tipologia di opera, si è ritenuto d'individuare nelle otto componenti naturalistiche ed antropiche, così come elencate di seguito, quelle maggiormente interessate all'interazione,

considerando il sistema ambientale nella sua globalità:

- 1) atmosfera ;
- 2) ambiente idrico ;
- 3) suolo;
- 4) vegetazione e flora;
- 5) fauna;
- 6) ecosistemi;
- 7) paesaggio;
- 8) Salute pubblica;

Una tale scelta è dettata dall'esigenza di rappresentare, attraverso un numero ristretto ma esaustivo di voci, l'ambiente nei suoi diversi aspetti legati alle componenti abiotiche (suolo e sottosuolo, aria e acqua), agli ecosistemi (complessi di elementi fisici, chimici, formazioni ed associazioni biotiche), al paesaggio (inteso nei suoi aspetti morfologici e culturali), alla qualità dell'ambiente naturale, alla qualità della vita dei residenti ed alla loro salute (come individui e comunità).

Individuate le componenti ambientali, nella compilazione della lista dei fattori, nel caso dell'opera a rete da realizzare e alle opere d'arte, si sono compresi tutti gli elementi caratterizzanti il sito, il contesto ambientale in cui il progetto è inserito, le caratteristiche concernenti, le tecniche di realizzazione adottate.

Per ognuno dei fattori precedentemente elencati sono stati ipotizzati più casi, rappresentativi di diverse situazioni con definite caratteristiche; a ciascuno di detti casi è stato assegnato un valore (magnitudo propria) compreso in un intervallo scelto (magnitudo min e magnitudo max) secondo la presumibile entità degli effetti prodotti sull'ambiente: tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alta sarà la magnitudo attribuita.

Ciascuna delle componenti ambientali, investite dall'opera, è diversamente interessata dai fattori citati, potendosi avere correlazioni sia nulle (0), nel caso di assenza di correlazione, che massime, nel caso di correlazione stretta: tra questi due casi estremi

possono stabilirsi livelli intermedi di correlazione. Il metodo per la determinazione dell'influenza ponderale (importanza) utilizzato è quello indicato dall'Istituto Battelle (N. Dee et Al., 1972) che prevede una tecnica di confronto a coppie (matrice consistente) dei parametri, in modo da determinare l'importanza relativa a due a due (L. Fanizzi et Al., 2010).

Si considera, quindi, una terna di parametri (livelli di correlazione) non nulli: A, B e C ed un totale dei pesi da attribuire pari ad 10,00. Detto A, il livello di correlazione elevato e C il livello minimo si quantifica l'importanza con:

$$A = 2 B$$

$$B = 2 C$$

$$C = 1$$

Seguendo il criterio sopra esposto s'individuano e ponderano le influenze dirette di ogni fattore su ciascuna componente, escludendo quelle indirette o per così dire del secondo ordine, indotte, cioè, dalla modificazione di una componente ambientale.

Lo studio matriciale è stato condotto solo in fase di cantiere in quanto il futuro esercizio del progetto non crea impatti sull'ambiente.

In fase di cantiere sono state analizzate le seguenti componenti:

1) atmosfera; 2) ambiente idrico; 3) suolo; 4) vegetazione e flora; 5) fauna; 6) ecosistemi; 7) paesaggio; 8) Salute pubblica.

Sono stati poi considerati una serie di fattori che possono andare a influenzare in modo più o meno invasivo le componenti ambientali ed elencati nella tabella a sottostante:

Elenco dei fattori				
Nome	Magnitudo			Descrizione
	Min	Max	Propria	
Alterazione del mosaico ecosistemico	1	5	1	le lavorazioni non interessano un ecosistema chiuso
Vicinanza a elementi naturali	1	10	3	attraversamento parco naturale Tepilora, su infrastruttura
Modifiche dei flussi di traffico	2	10	8	aumento significativo dei mezzi d'opera
Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	1	8	2	sversamenti da danneggiamento serbatoi mezzi
Produzione di rumore	2	10	5	fasi di lavorazione (sbancamenti) e mezzi d'opera
Produzione di polveri	2	10	8	scavi , movimenti terra e depositi temporanei
Modifiche pedologiche	1	5	1	limitata alla fase di scavo. Temporanea.
Modifiche morfologiche	1	5	1	Limitata alle opere d'arte
Modifiche della vegetazione	1	8	3	limitata al tempo neccessario allo scavo, successivamente
Disturbo antropico generalizzato per realizzazione	1	10	6	aumento pressione antropica e traffico veicolare
Incidenza della visione e/o percezione	1	8	2	solo opere d'arte
Distanza da insediamenti abitativi	1	8	4	frazione di Sas Murtas
Modifica nell'uso della rete stradale	2	10	8	apertura aree di cantiere
Movimentazioni terra e gestione dei riporti	2	10	6	riutilizzo in sito, conferimento a discarica

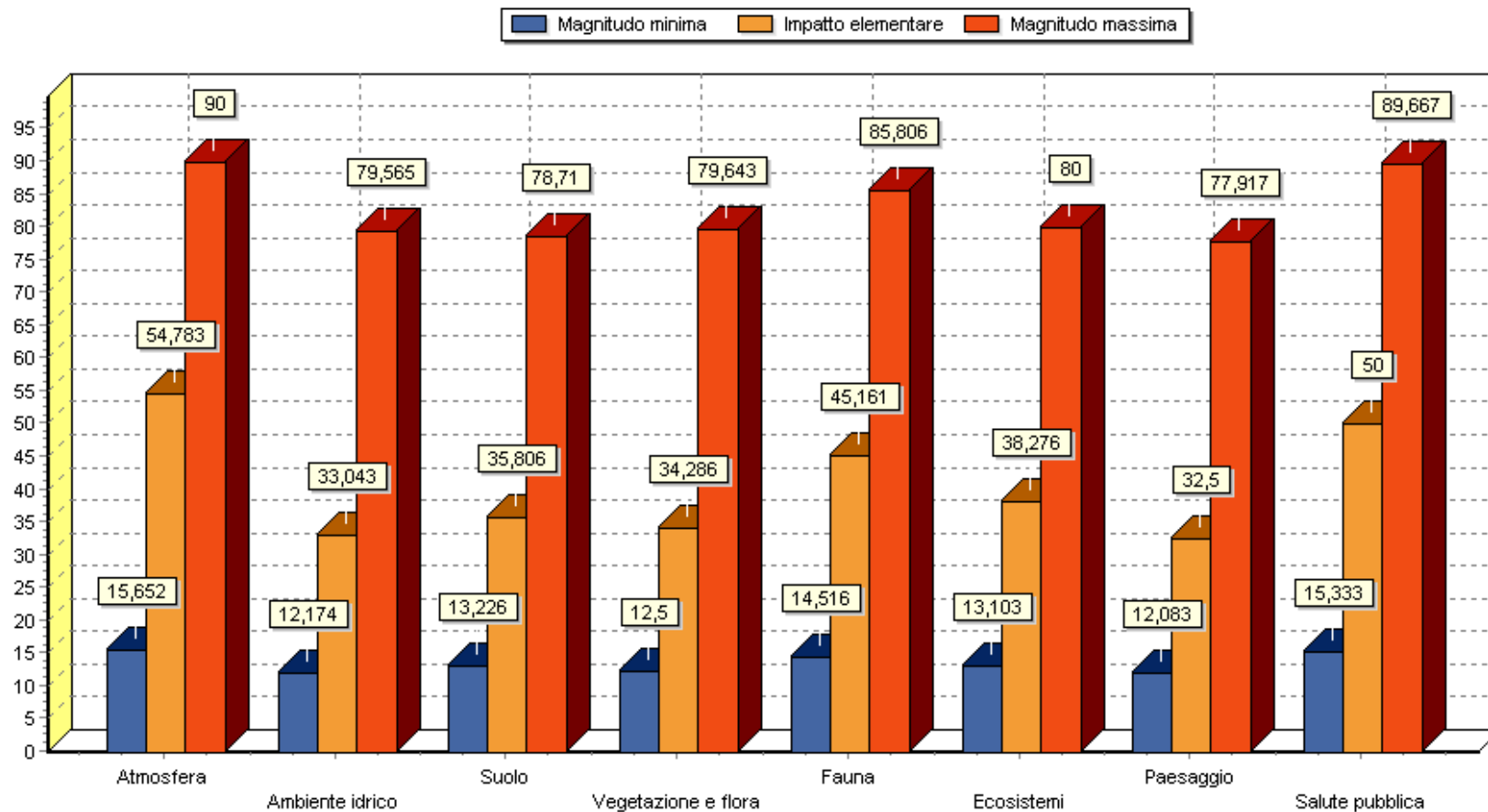
*tabella a: elenco fattori legati alla realizzazione dell'opera influenzanti le componenti ambientali*

I risultati che ne conseguono, sono raccolti in una matrice rettangolare di ordine di  $m \times n$ , tante quante sono, rispettivamente, le componenti ambientali ed i fattori d'impatto citati (tabella b) e in un istogramma a barre di seguito riportato.

	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo	Vegetazione e flora	Fauna	Ecosistemi	Paesaggio	Salute pubblica
Alterazione del mosaico ecosistemico	0,43	1,74	1,29	1,43	1,29	1,38	0,83	0,33
Vicinanza a elementi naturali	0,43	1,74	0,65	0,71	0,65	0,69	0,83	0,33
Modifiche dei flussi di traffico	1,74	0,43	0,32	0,36	1,29	0,69	0,42	1,33
Rischio incidente-Rilasci sostanze inquinanti	0,43	0,87	1,29	1,43	0,32	0,34	0,42	1,33
Produzione di rumore	0,43	0,43	0,32	0,36	1,29	0,34	0,42	1,33
Produzione di polveri	1,74	0,43	0,65	0,36	0,65	0,69	0,42	1,33
Modifiche pedologiche	0,43	0,43	1,29	0,71	0,32	0,69	0,42	0,33
Modifiche morfologiche	0,43	0,87	0,65	0,36	0,32	0,69	1,67	0,33
Modifiche della vegetazione	0,43	0,87	0,65	1,43	1,29	1,38	0,83	0,67
Disturbo antropico generalizzato per realtà	0,87	0,43	0,32	0,36	0,65	0,34	0,42	0,67
Incidenza della visione e/o percezione	0,43	0,43	0,32	0,71	0,32	0,69	1,67	0,33
Distanza da insediamenti abitativi	0,43	0,43	0,32	0,36	0,32	0,69	0,83	0,33
Modifica nell'uso della rete stradale	0,87	0,43	0,65	0,71	0,65	0,69	0,42	0,67
Movimentazioni terra e gestione dei rifiuti	0,87	0,43	1,29	0,71	0,65	0,69	0,42	0,67

*Matrice interferenze componenti ambientali fattori d'impatto in fase di cantiere*

## Grafico degli impatti elementari



Istogramma impatti elementari in fase di cantiere



## F.1.2 - Risultati Studio matriciale

Dalla matrice che ne viene fuori e dall'istogramma degli impatti elementari si evince che Atmosfera e Salute pubblica sono le componenti ambientali su cui hanno influenza il maggior numero di fattori in fase di cantierizzazione.

Quanto sopra non sta a significare che la salute pubblica, l'atmosfera saranno sempre le più danneggiate tra le varie componenti ambientali, in quanto ciò dipenderà dall'esame del singolo caso, ma pone in evidenza che esse sono, comunque, le più esposte e vulnerabili agli effetti della realizzazione di un'opera a rete e opere connesse in fase di cantierizzazione.

Per quanto alla **componente atmosfera** si riportano i fattori che maggiormente influenzeranno l'impatto su di essa:

*modifiche del flusso del traffico:* nell'apertura dei cantieri in maggior misura lungo la viabilità esistente il traffico potrebbe subire un aumento a causa delle restrizioni temporanee sulla viabilità, inoltre i mezzi d'opera che dovranno recarsi sui cantieri per l'approvvigionamento dei materiali e per il carico e il trasporto delle terre provenienti dagli scavi presso le discariche autorizzate potrebbero comportare un incremento di mezzi su strada e un rallentamento del normale flusso veicolare. Ne consegue una immissione maggiore nell'atmosfera di scarichi dai mezzi consistenti nella variazione dei livelli di qualità dell'aria a causa delle emissioni di inquinanti gassosi e di materiale particolato da parte degli automezzi.

*Produzione di polveri:* In fase di cantiere è conseguente ad attività di movimentazione degli automezzi sulle piste di cantiere e alla dispersione nell'aria delle particelle proveniente dalle terre di scavo. Il tutto è legato anche alla presenza di venti più o meno intensi che possono disperdere e sedimentare polveri anche a distanza.

La componente **Salute pubblica** è impattata maggiormente dai seguenti fattori:

*Modifiche del flusso di traffico e produzione di polveri:* come descritto per la componente atmosfera l'apertura dei cantieri crea inevitabilmente direttamente e indirettamente aumento delle immissioni di inquinanti per aumento di traffico veicolare. Aumentano dunque gli scarichi e si ha un peggioramento dell'aria a livello qualitativo.

*Rischio incidente rilasci sostanze inquinanti:* la probabilità che accadano incidenti con rilascio di sostanze inquinanti per la salute umana è poco rilevante in quanto le aree di cantiere sono comunque distanti dalle civili abitazioni o da nuclei urbani (se non

per l'abitato di Sas Murtas) e ad ogni modo non si utilizzano sostanze altamente pericolose per le lavorazioni che consistono in semplici scavi e posa delle tubazioni della condotta con rinterro o escavazione per la posa delle fondazioni delle opere d'arte.

*Produzione di Rumore:* questo fattore, se bene temporaneo e ristretto alle fasi di lavorazione e di durata nel tempo del cantiere è un fattore strettamente legato alla componente salute pubblica.

Le emissioni acustiche e vibrazionali sono di tipo continuo, dovute ad esempio a generatori di corrente e di tipo discontinuo dovuti al transito dei mezzi di trasporto o all'attività di mezzi di cantiere.

Naturalmente l'entità degli impatti varia, zona per zona, a seconda dei mezzi utilizzati per realizzare gli scavi (martellone, benna etc.) e in funzione delle tecniche e dei terreni della zona del tracciato.

Successivamente le componenti ad essere impattate maggiormente sono fauna, flora ed ecosistemi.

In ogni caso si ribadisce che gli impatti sono confinati nell'arco temporale delle lavorazioni e sono completamente reversibili a chiusura cantieri.

## **F.2 - Misure previste per evitare prevenire ridurre gli impatti in fase di cantiere**

Nonostante il contenuto e limitato effetto impattante del progetto sull'ambiente, nella sua realizzazione sono stati individuati elementi sia compensativi, che mitigativi al fine di ridurre quanto più possibile gli impatti probabili sull'ambiente.

In fase di costruzione saranno prese pertanto opportune misure precauzionali finalizzate a limitare le emissioni di polveri e rumori eventualmente causati dalle usuali opere di cantierizzazione per preservare salute umana e inquinamento atmosferico e recare anche minor disturbo possibile a fauna e flora. Inoltre saranno preservati suolo e falde utilizzando particolari accorgimenti tecnici.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente atmosfera saranno messi in atto accorgimenti logistico-operativi nelle aree di cantiere. In primo luogo sarà indispensabile la bagnatura periodica di piste e aree di cantiere in modo da minimizzare la dispersione delle polveri nell'aria, soprattutto nei giorni ventosi. Sarà indispensabile inoltre una copertura dei cumuli di terra posizionate in piazzole predisposte dei cantieri dopo gli scavi in modo da evitare dispersione nell'aria di polveri.

Al fine di garantire il contenimento dell'inquinamento atmosferico sarà limitata la velocità dei mezzi d'opera in prossimità delle aree di

cantiere e saranno adoperati accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzati, etc).

Per quanto alle modifiche del flusso del traffico derivanti dall'apertura dei cantieri e dunque dal transito di mezzi pesanti e lenti nonché di possibili restringimenti di carreggiata saranno predisposte aree di cantiere il più possibile non interagenti con la viabilità preesistente. Inoltre le lavorazioni non saranno eseguite nel periodo estivo quando il carico turistico tende già di per se a creare un maggiore traffico veicolare sulle arterie principali.

In fase di cantiere per limitare rumorosità e vibrazioni nelle aree di cantiere, esistono una serie di accorgimenti previsti in fase operativa.

Le macchine e le attrezzature utilizzate saranno omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali. Le stesse non saranno su cingoli ma su basi gommate e in particolare su macchine di dimensioni maggiori saranno presenti accorgimenti tecnici utili a minimizzare l'impatto sonoro (silenziatori sugli scarichi).

Periodicamente le macchine operatrici saranno soggette a manutenzione e controllo con sostituzioni di pezzi usurati che possano creare vibrazioni metalliche e rumori insoliti.

In tutte le aree soggette ai lavori, verrà effettuato ad inizio cantiere e per l'intera durata dello stesso, il monitoraggio delle emissioni sonore attraverso fonometri, il cui scopo è controllare il non superamento dei limiti di emissione sonora e attivare gli eventuali interventi contenitivi qualora i limiti imposti dalla normativa vigente venissero superati.

Inoltre al fine di mitigare l'impatto acustico, è stato previsto un cronoprogramma nel quale si è limitata la sovrapposizione di lavorazioni con emissioni acustiche significative.

Per i siti delle opere d'arte (come mostrato nella Tavola progettuale B.70 *Planimetria ubicazione dei cantieri e misure adottate per lo smaltimento dei rifiuti e per la riduzione dei rumori e delle polveri*) saranno predisposti diversi accorgimenti tecnici e operativi al fine ridurre e compensare gli impatti.

Per il Partitore S. Simone e il Partitore Limpiddu Gli autocarri saranno muniti di telo copertura del carico, le macchine da cantiere avranno motori elettrici a basso inquinamento acustico e zero emissioni di CO<sub>2</sub>.

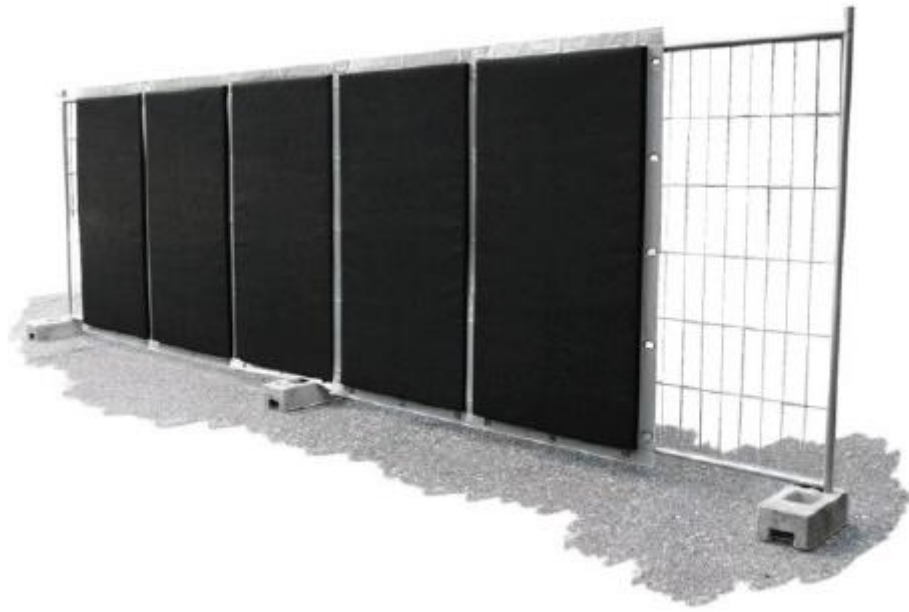
E' prevista la bagnatura delle aree di cantiere (adottata con continuità) sia con sistemi manuali, sia con l'ausilio di apposite macchine (autocisterne con sistemi di innaffiatura posti sul retro del

mezzo, pompe da irrigazione), per evitare la dispersione delle polveri. Tale tipo di intervento sarà effettuato in maniera sistematica con frequenza quotidiana, sulla base della fase di lavoro, tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva ed il dosaggio di acqua sarà tale da evitare ruscellamento o il formarsi di pozze.



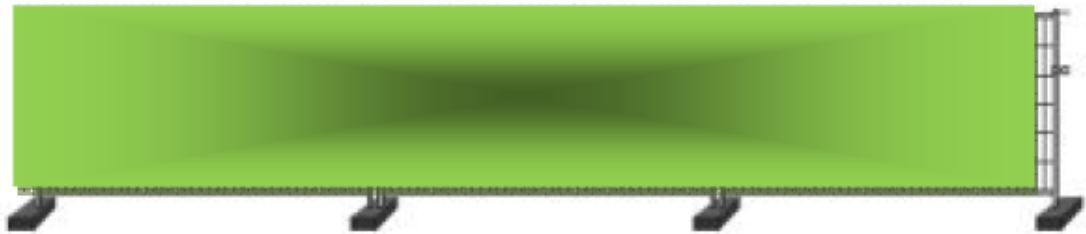
*Bagnatura delle piste di cantiere*

Verranno inoltre installati pannelli fonoassorbenti che permetteranno un buon isolamento acustico mediante assorbimento. Sono la soluzione ideale per ridurre l'inquinamento acustico generato dai mezzi e lavori di cantiere in prossimità di zone residenziali o aree protette.



*Recinzione con pannelli fonoassorbenti*

Per il serbatoio Tanaunella e per il Serbatoio Matta e Peru saranno predisposti oltre agli accorgimenti tecnici su menzionati anche teli antipolvere sulle recinzioni dell'area cantiere in modo da minimizzare la dispersione delle polveri nelle aree adiacenti.



Teli antipolvere sulle recinzioni

Tutti questi accorgimenti tecnici e operativi permetteranno di ridurre l'impatto e su la componente atmosfera ma soprattutto sulla Salute pubblica.

Ultimo impatto sulle componenti suolo e acque potenziale in fase di cantierizzazione potrebbe essere lo sversamento sul suolo di sostanze inquinanti quali olii, carburanti etc. dalle macchine operatrici a seguito di rotture e malfunzionamenti.

Premesso che tutte le macchine saranno sottoposte a controllo periodico della parte meccanica e delle varie componenti in modo

tale da prevenire eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, le stesse dovranno arrivare in cantiere già con un pieno carburante e dunque il rifornimento avverrà al di fuori delle zone delle lavorazioni.

Nel caso di incidente e sversamento sul suolo saranno predisposti nelle piazzole delle lavorazioni dei *Kit antisversamento*. I Kit di pronto intervento ambientale sono da ubicare ed utilizzare nelle aree più a rischio di sversamenti, in modo da poter assorbire eventuali fuoriuscite di liquidi e al fine di una totale messa in sicurezza delle aree, per migliorare e incrementare la produttività e la sicurezza del personale.

Per quello che riguarda l'inserimento percettivo generale la natura stessa dell'opera che si realizza con il tracciato sotterraneo porta a concentrare l'attenzione ai manufatti fuori terra.

Per i due partitori e per le aree dei serbatoi si prevedono misure di mitigazione dell'impatto paesaggistico attraverso schermature con opere a verde differenti (Cfr. tavola progettuale B.71). Per queste due aree sono infatti previste specie vegetali autoctone quali la *Tilia cordata*, il *Prunus Cerasifera* e il prato. Sono inoltre previste delle aiuole dove saranno inserite specie quali: *Thymus vulgaris*, erica arborea, *myrtilus communis*, *salvia officinalis*, *lavandula angustifolia* e *rosmarinus officinalis*.

### **F.3 - Eventuali disposizioni di monitoraggio**

Per quanto al monitoraggio dell'opera in progetto nella Relazione sulle proposte migliorative del progetto definitivo esiste una parte dedicata al grado di automazione e alla completezza delle dotazioni al fine di prevedere un telecontrollo con l'invio dei dati a distanza per mezzo di fibra ottica. Queste soluzioni consentiranno all'ente gestore di manovrare a distanza valvole, bloccare/sbloccare alimentazione dei serbatoi ma anche di monitorare in tempo reale:

Torbidità

Cloro residuo

Redox

PH

Temperatura

Conducibilità

la qualità dell'acqua potabile nei serbatoi.

Inoltre si trasmetteranno i dati di tutti i misuratori di portata installati lungo la dorsale di progetto e tale soluzione consentirà all'ente gestore di monitorare la distribuzione dell'acqua nei vari punti di recapito e manovrare le valvole motorizzate ridistribuendo le portate.

Sarà predisposto l'invio del segnale di misura delle portate in remoto tramite fibra ottica e manovrabilità a distanza delle valvole a fuso di regolazione della portata, sia per il partitore San Simone che per il Partitore Limpiddu

Tale soluzione consentirà di monitorare in continuo e regolare le portate convogliate nella rete nord e verso i serbatoi di Matta e Peru Tanaunella, intervenendo a distanza sulle valvole motorizzate offerte.

Si propone l'installazione di n.2 trasmettitori di livello a spinta idrostatico a sensore piezoresistivo nelle due vasche di progetto del serbatoio di Matta e Peru e n.2 trasmettitori nelle due vasche del serbatoio di Tanaunella, non previsti a base di gara.

Tale sonda consentirà il monitoraggio in continuo dei livelli dell'acqua all'interno delle vasche.

Al fine migliorare l'efficienza e la funzionalità dell'opera si prevede l'installazione del sistema di monitoraggio in continuo delle perdite ORTOMAT-LC della VonnRollHydro. Tale sistema è basato sull'installazione di 35 sensori acustici in grado di rilevare il rumore delle perdite d'acqua lungo tutta la dorsale e inviare via radio il segnale ad un controller.

si propone la posa in opera, parallelamente alla condotta di progetto all'interno dello stesso scavo, di un cavo in fibra ottica attraverso il quale far veicolare tutti i segnali su cui si basa il sistema di telecontrollo.

Per la sicurezza si propone l'installazione di un allarme anti-intrusione nelle opere d'arte.

## **G. ELEMENTI E DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI - ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA NEL CONTESTO E NELL'AREA DI INTERVENTO**

### **G.1 - Riferimenti programmatori e di pianificazione**

Gli strumenti di pianificazione utilizzati per la redazione del progetto hanno riguardato la programmazione a livello regionale, provinciale e comunale. Gli atti considerati sono stati sottoposti ad attento esame e relazionati all'opera da realizzare per verificarne la congruenza e la compatibilità.

#### **G.1.1 - Pianificazioni comunali**

Come già ampiamente descritto, il progetto prevede la realizzazione di diversi tratti di condotta, di due partitori e di due serbatoi, andando ad interessare i Comuni di Siniscola, Posada e Budoni.

Analizzando gli strumenti pianificazione è evidente che il tracciato dell'opera a rete e dei manufatti in progetto ricade in aree sulle quali non insistono vincoli che possano influire sulla realizzazione delle stesse.

#### **G.1.2 - Pianificazioni Regionali**

##### *Piano Paesaggistico Regionale*

Il Piano, approvato nel 2006 con il DGR n. 36/7 del 05/09/2006 (ed oggi in rivisitazione) ha l'obiettivo di "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 con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità" in attuazione alla Legge Regionale n°45/1989 come modificata dalla L.R. n°8/2004.

Il Piano è suddiviso in ambiti per caratteri paesaggistici e il progetto si inserisce nell'ambito n. 20 "Monte Albo" come mostra la cartografia inserita (rif. tavola B.4 Planimetria inserimento nel PPR scala 1:10.000 del Progetto definitivo) a corredo del progetto.

Il tracciato interessa solo la parte sud dell'Ambito 19 "Budoni – San Teodoro" al confine con l'Ambito 20.



Il progetto dell'Ambito n. 20 è volto alla conservazione dei valori paesaggistici ed ecologici dei vasti sistemi ambientali dei rilievi calcarei del Monte Albo, del sistema idrografico del fiume Posada, delle piane agricole e della fascia costiera di Posada e Siniscola, dei sistemi di spiaggia e dunari e del promontorio di Capo Comino.

Le condotte in progetto, che, come detto, rientrano nell'Ambito paesaggistico n° 20 Monte Albo, percorrono una direttrice nord-sud che ricalca in parte la linea di demarcazione della fascia costiera individuata dal PPR (art. 143). Nel tratto a sud di Monte Idda la condotta si dirama in due tronchi: il primo va in direzione sud-est verso La Caletta e l'altro, in direzione sud-ovest, verso la fascia pedecollinare dell'agro di Siniscola.

Le zone interessate dal passaggio delle condotte sono prevalentemente pianeggianti e caratterizzate dalla presenza di aree naturali, sub-naturali, semi-naturali o ad utilizzo agroforestale, nelle cui immediate vicinanze si sviluppano i principali centri abitati a servizio dei quali è concepita l'opera.

A nord di Posada la condotta oltrepassa il fiume omonimo nel quale il PPR individua un'area di particolare interesse faunistico.

Lungo il tracciato di progetto dall'esame del PPR non risultano interferenze con immobili e aree di notevole interesse pubblico (vincoli ex L. 1497/39), né immobili e aree tipizzati e beni identitari individuati ai sensi del PPR.

### **G.1.3 - "Aree tutelate per legge" (art.142 - d.lgs n.42/04)**

Dall'analisi PPR risulta che sono indicati i beni tra quelli repertoriati in questa categoria, come sotto indicato:

*Art.142. Aree tutelate per legge*

*1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:*

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

*f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*

*m) le zone di interesse archeologico;*

Per quanto riguarda i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua con fascia di rispetto 150 m da Nord verso sud si individuano : Il Riu San Simone, il canale Farteddi, Il Fiume Posada e il Riu Santa Caterina.

Alla lettera f si citano i parchi e le riserve nazionali e regionali. Il tracciato dell'opera a rete attraversa Il Parco regionale di Tepilora (istituito dalla Legge regionale 24 ottobre 2014 n. 21) per un tratto di circa 640 m..

Le zone di interesse archeologico come ampiamente specificato rientrano nel Comune di Posada e si riferiscono a:

- Nuraghe Monte Idda istituito con decreto del D.R. n. 83 del 16.5.2012;
- Tomba di giganti di Paule Predu: istituito con Decreto n. 69 del 19 aprile 2011 dalla Soprintendenza Archeologica della Sardegna;

## **G.2 - Conformità del progetto con le finalità di tutela**

In quanto alla conformità con le finalità della tutela paesaggistica, dell'opera proposta in analisi, considerato che sono presenti aree tutelate sarà necessario rispettare ed eseguire ciò che è contenuto nelle norme:

In particolare per l'area del parco di Tepilora sarà indispensabile per il progetto di cui al presente SIA ottenere il nulla osta del parco per l'area dell'intervento ricadente in questa perimetrazione specifica;

Per quanto ai beni archeologici nell'area del tracciato in prossimità dell'uscita dal partitore di Monte Idda (Posada) i lavori sono previsti in un'area in prossimità del nuraghe Monte Idda, bene tutelato dal D. Lgs. 42/2004 e s.mm.ii. con decreto del D.R. n. 83 del 16.5.2012, ove potrebbero essere presenti strutture archeologiche interrato pertinenti a un villaggio nuragico. In quest'area su disposizione della Sovrintendenza archeologica saranno realizzati in maniera preventiva dei saggi archeologici.

Per la Tomba di giganti i lavori di scavo per la posa della condotta saranno realizzati sul lato opposto al manufatto in modo da rispettare il bene archeologico.

Gli attraversamenti dei fossi vincolati con fascia di rispetto dei 150 metri sono studiati e affrontati nella Relazione delle interferenze che accompagna il progetto.

## H. GLI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AI RISCHI DI GRAVI INCIDENTI E/O CALAMITÀ

Il rischio è un termine variamente utilizzato per rappresentare situazioni diverse dall'economia alla sicurezza urbana. Trova una particolare collocazione nel campo dei fenomeni naturali.

In questo caso, secondo la definizione proposta dall'Ufficio del Coordinatore delle Nazioni Unite per il Soccorso in caso di Catastrofe, per rischio si intende la possibile perdita di valore di uno o più elementi (popolazione, manufatti, attività sociali o economiche) esposti al pericolo degli effetti prodotti da un particolare fenomeno naturale ritenuto pericoloso.

Si tratta delle conseguenze come numero di morti, feriti, danni sociali, economici eccetera, prodotte da un particolare fenomeno naturale "pericoloso".

È definito dal prodotto di tre parametri: la pericolosità, la vulnerabilità e il valore esposto, secondo la formula:

$$R = H \times V_u \times V_a \quad \text{per cui}$$

H indica la pericolosità,

$V_u$  indica la vulnerabilità

$V_a$  indica il valore esposto

La pericolosità è la probabilità che, in un dato intervallo di tempo, l'evento si verifichi con una definita intensità in una data area.

La vulnerabilità è la stima della percentuale delle opere costruite dall'uomo che non è in grado di resistere all'evento considerato e della perdita presumibile in vite umane.

In questa formula c'è un parametro, la pericolosità, che può essere espresso solo in termini probabilistici. Di conseguenza anche il rischio è esprimibile solo in termini di probabilità.

La probabilità che un fenomeno si verifichi, cioè la pericolosità, è un dato su cui è impossibile intervenire. Mentre la vulnerabilità e il valore esposto dipendono dall'uomo e sono i parametri che possono trasformare questi fenomeni in calamità o, al contrario, renderli inoffensivi.

Il rischio ambientale, d'altra parte, non è solo quello innescato da eventi naturali. È opportuna un'ulteriore classificazione che distingue il rischio in naturale (quando scatenato dalla natura) e umano (quando originato da azioni umane).

L'uomo, comunque, non è mai un soggetto passivo: anche nei fenomeni naturali può avere un ruolo attivo quale elemento di amplificazione del danno e acceleratore delle dinamiche naturali

Obiettivo dell'uomo è eliminare il rischio, ma non esiste rischio zero, né vi è quasi area della Terra nella quale non si verificano fenomeni naturali catastrofici. Questi fenomeni, nel linguaggio corrente, vengono definiti "calamità naturali". Ma la definizione è impropria perché non esistono calamità naturali, bensì fenomeni naturali che diventano calamitosi in presenza di esseri umani e dei loro prodotti. Maggiore è la presenza umana (Vu e Va) maggiore è il rischio e viceversa.

In generale si può affermare che la vulnerabilità e il valore esposto dipendono dall'uomo che sono i parametri che possono trasformare questi fenomeni in calamità o, al contrario, renderli inoffensivi.

Le possibili calamità naturali per le aree interessate dal tracciato dell'acquedotto e per le opere d'arte potrebbero essere dovute all'insorgere di movimenti franosi da crollo (comunque fenomeni dovuti a fattori nell'area "altamente improbabili" quali crioclastismo, piogge intense, sisma o apparati radicali di piante d'alto fusto).

Oltretutto queste aree sono esenti da civili abitazioni o nuclei abitati con presenza di persone o infrastrutture (vulnerabilità e valore esposto).

Le zone a più alto rischio per questi fenomeni sono le aree individuate nel Piano di assetto idrogeologico a media pericolosità (Hg3) e ad alta pericolosità (Hg4).

Analizzando il tracciato dell'opera a rete e delle opere d'arte in relazione alla cartografia del PAI per i fenomeni franosi (tavole da S5.1.1 a S5.2.7) si evince che le aree maggiormente a rischio sono ubicate:

- nella zona nord (Comune di Budoni) segmenti dal partitore in progetto Limpiddu verso NW "Pozzetto di collegamento Monte Rena" e verso NE "Serbatoio interrato Tanaunella";

- Area in prossimità del Serbatoio interrato in progetto Matta e Peru;

- Area subito a SE della cima di Monte Idda;

- Area a SW della Cima di Monte Longu.

Da specificare che nessuna parte dell'opera a rete in progetto e delle opere d'arte ricadono in aree a pericolosità Hg4.

## **H.1 - Le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali derivanti dalla vulnerabilità**

Nel caso di un tracciato acquedottistico a rete e opere accessorie di dimensioni modeste le fonti di pericolo sono in generale connesse a eventi naturali franosi (dovuti a intense precipitazioni, crioclastismo scosse sismiche).

Questi fenomeni sono comunque nell'area del tracciato e delle opere "altamente improbabili" in quanto:

- 1 la Sardegna è una regione dove le precipitazioni medie annue sono altamente scarse e insufficienti a creare un movimento franoso dovuto a abbondanti piogge;
- 2 Analizzando il clima della regione Sarda non è plausibile ipotizzare fenomeni di Crioclastismo;
- 3 La sismicità della Regione Sardegna è molto bassa sia dal punto di vista della frequenza di eventi, che dei valori di magnitudo, pertanto si esclude la formazione di frane sismoindotte.

In base a quanto affermato è la scarsa vulnerabilità che non richiede misure preventive da attuare, inoltre come già ampiamente affermato l'opera viaggia quasi completamente in sotterraneo e dove realizzata fuori terra è lontana da nuclei abitati, allo stesso modo le opere previste.

## **H.2 - La preparazione a possibili emergenze e la risposta proposta**

In primis le attività di prevenzione, dovrebbero grazie alle conoscenze acquisite tramite studi di previsione essere volte alla riduzione delle possibilità che si verificano danni a seguito di un evento.

Collocandosi l'opera in progetto a basso potenziale di pericolosità, la risposta a una possibile emergenza è individuata nel controllo dell'opera stessa e nel monitoraggio delle condizioni ambientali e morfologiche più sensibili (area a rischio frana) durante l'esercizio.

La preparazione a eventi catastrofici, quali per esempio il collasso strutturale della rete acquedottistica a seguito di eventi calamitosi, avviene in particolar modo attraverso il ripristino della struttura in tempi brevi.



## I. BIBLIOGRAFIA

Alvarez W. (1972) - Rotation of the Corsica-Sardinia microplate. *Nature Physics Science*, 235, 103-105, New York.

Alvarez W. & Coccozza T. (1974) - The tectonics of central eastern Sardinia and the possible continuation of the Alpine Chain to the south of Corsica. In: (Eds) Maxia C. & Pomesano A.: «Paleogeografia del Terziario sardo nell'ambito del Mediterraneo occidentale»; Università Cagliari, 5-34, Cagliari, Italy.

Barca S. & Olivieri R. (1991) - Age and source of calcareous blocks resedimented into Hercynian flysch type sediments of Sarrabus (southeastern Sardinia). in: (Eds) *Geologia del Basamento Italiano*. Siena, 21-22 Marzo 1991.

Barca S., Carmignani L., Eltrudis A., Gattiglio M. & Pala L. (1992) - Relationship between foredeep deposits and Hercynian nappe building in southeastern Sardinia (Italy). In: (Eds) Carmignani L. & Sassi F. P.: «Contributions to the Geology of Italy with Special Regard to the Paleozoic Basements»; IGCP No. 276, NEWSLETTER: 5, 33-44, Siena.

Buttau C., Funedda A., Pasci S., Carmignani L., Oggiano G. & Sale V. (2008) - Deformazione polifasica della successione mesozoica e terziaria del Supramonte (Sardegna orientale). *Rend. online SGI*, 1, Note Brevi, 40-42, Roma.

Carmignani L., Coccozza T., Minzoni N. & Pertusati P.C. (1978) - Falde di ricoprimento erciniche nella Sardegna a Nord-Est del Campidano. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 19, 501-510, Roma.

Carmignani L., Franceschelli M., Pertusati P. C. & Ricci C. A. (1979) - Evoluzione tettonico-metamorfica del basamento ercinico della Nurra (Sardegna NW). *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 20, 57-84, Roma.

Carmignani L., Coccozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C. & Ricci C. A. «Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo», *Soc. Geol. Ital.*, Guide Geologiche Regionali, 65-77, Cagliari.

Carmignani L., Coccozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C. & Ricci C. A. (1982b) - Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo. *Guide Geologiche Regionali*, 215 pp., *Soc. Geol. Ital.*, Cagliari.

Carmignani L., Coccozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C. & Ricci C. A. (1982c) - Lineamenti del basamento sardo. In: (Eds) Carmignani L., Coccozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C. & Ricci C. A. «Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo», *Soc. Geol. Ital.*, Guide Geologiche Regionali, 11-23, Cagliari.

Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A. & Pasci S. (2001b) - Geologia della Sardegna. Note illustrative della Carta Geologica in scala 1:200.000. Mem. Descr. Carta Geol. It., LX, 283 p., Servizio Geologico d'Italia, Roma.

Dieni I. & Massari F. (1965) - Precisazioni sull'età di alcuni conglomerati affioranti presso Siniscola, Orosei e Dorgali (Sardegna orientale). Rend. Accad. Naz. Lincei, 40, 205-211.

Elter F. M. (1987) - La fascia blastomilonitica della valle del Posada (Sardegna Nordorientale). Tesi di Dottorato, Università di Siena.

La geologia della Sardegna (Luigi Carmignani(1), Paolo Conti(1), Antonio Funedda(2), Giacomo Oggiano(3), Sandro Pasci(4)) Periodico semestrale del Servizio Geologico d'Italia - ISPRA e della Società Geologica Italiana Geol.F.Trips, Vol.4 No.2.2 (2012), 104 pp., 64 figs. (DOI 10.3301/GFT.2012.04)

<http://www.sardegnameoportale.it/navigatori/sardegnamee/>

[https://www.regione.sardegna.it/argomenti/innovazione\\_tecnologica/cartografia.html](https://www.regione.sardegna.it/argomenti/innovazione_tecnologica/cartografia.html)

<http://www.sardegnaambiente.it/arpas>

<http://www.regione.sardegna.it/autoritadibacino>

<https://www.comune.posada.nu.it>

<http://www.comunebudoni.gov.it/>

<https://www.comune.siniscola.nu.it>



## **J. ALLEGATI GRAFICI**

Tavola S1- Quadro Unione scala 1:50.000

Tavola S2.1- Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S2.2 – Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S2.3 – Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S2.4 – Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S2.5 – Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S2.6 – Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S2.7 – Carta Corografica scala 1:10.000

Tavola S3 – Foto Aerea scala 1:50.000

Tavola S4\_1 PPR 2006 scala 1:40.000

Tavola S4\_2 PPR 2006 legenda

Tavola S5.1.1 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.1.2 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.1.3 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.1.4 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.1.5 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.1.6 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.1.7 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.1 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.2 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.3 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.4 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.5 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.6 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S5.2.7 PAI Pericolosità da frana scala 1:10.000

Tavola S6 Aree Naturali Protette- Parco dell'Oasi di Tepilora scala 1:40.000

Tavola S7.1 Opere d'arte "Partitore di San Simone"

Tavola S7.2 Opere d'arte "Partitore di Limpiddu"

Tavola S7.3 Opere d'arte "Serbatoio di Matta e Peru"

Tavola S7.4 Opere d'arte "Serbatoio Tanaunella"

Tavola S8 Carta Geologica scala 1:40.000

Tavola S9.1 Zonizzazione acustica Comune di Posada scala 1:30.000

Tavola S9.2 Zonizzazione acustica Comune di Siniscola 1:15.000

Tavola S10 Beni Archeologici scala 1:5.000

Tavola S.11 Siti di Conferimento 1:150.000

**K. PARERI E NOTA STAZIONE ABBANOIA**