

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA PER LA
REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA
IDROELETTRICA E LA RIQUALIFICAZIONE DELLE OPERE DEL
SISTEMA IDRICO MULTISETTORIALE REGIONALE (SIMR) –
LOTTO 1 ZONA NORD**

IMPIANTO ALLA TRAVERSA SETTE ORTAS

CUP: C21B21014630002

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI



Dott.ssa Claudia Pizzinato

TITOLO:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

CODICE ELABORATO:

II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0

SCALA:

-

DATA:

30/11/2023

NOME FILE:


II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0 Studio Preliminare Ambientale.docx

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C0	30/11/2023	Prima emissione	A. Pomes	O. Gloazzo	A. Cacciatori

SOMMARIO


1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO GENERALE	3
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	7
4. CANTIERIZZAZIONE	10
4.1. Lavorazioni previste	10
4.2. Organizzazione del cantiere	10
4.2.1. Cantiere Base (CB) e Cantiere Operativo 1 (CO.1)	12
4.2.2. Modalità esecutive	12
4.2.3. Area Tecnica (AT.1)	12
4.2.4. Strade di accesso	13
5. CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO	15
5.1. Geologia	15
5.2. Geomorfologia	16
5.3. Ambiente Idrico	18
5.4. Uso del Suolo	20
5.5. Flora, Fauna e Vegetazione	21
5.5.1. Flora e vegetazione	21
5.5.2. Fauna	26
5.5.3. Considerazioni sull'area di intervento	26
5.6. Qualità dell'aria	29
5.6.1. Normativa di riferimento	29
5.6.2. Rete di misura in siti fissi	32
5.7. Agenti fisici	33
5.7.1. Radon	33
5.7.2. Rumore e vibrazioni	34
5.8. Paesaggio	34
5.9. Aree protette	35
5.9.1. Rete Natura 2000	35
5.9.2. Parchi ed altre aree protette istituite	36

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

5.10.	Indagini ambientali sul sito di intervento.....	37
6.	CARATTERISTICHE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	39
6.1.	Caratterizzazione quali-quantitativa dei fattori di impatto	39
6.2.	Identificazione e stima degli impatti sulle componenti antropiche e ambientali	39
6.2.1.	Suolo e sottosuolo	40
6.2.2.	Ambiente idrico.....	41
6.2.3.	Qualità dell'aria.....	42
6.2.4.	Agenti fisici	43
6.2.5.	Flora, fauna e vegetazione	43
6.2.6.	Paesaggio.....	44
6.2.7.	Sistema infrastrutturale.....	44
6.3.	Misure di mitigazione.....	45
7.	CONCLUSIONI	46
	ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO SU CAMPIONI DI TERRENO E FALDA.....	47

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2-1 – Collegamento esistente tra l'invaso dell'Alto Temo e l'invaso del Cuga e opere esistenti.....	3
Figura 2-2 – Manufatto di sbocco della galleria di collegamento tra l'invaso dell'Alto Temo e l'invaso del Cuga. Fonte: ENAS....	5
Figura 2-3 – Traversa Sette Ortas. Fonte: ENAS	5
Figura 2-4 – Traversa Sette Ortas con condotta in arrivo dall'Alto Temo	6
Figura 3-1 – Inquadramento delle opere esistenti e di progetto per l'impianto alla traversa Sette Ortas	7
Figura 3-2 – Edificio esistente con principali manufatti esistenti e ubicazione impianto	8
Figura 3-3 – Planimetria dell'edificio esistente e manufatti esistenti	8
Figura 4-1 – Schema di cantierizzazione in corrispondenza dell'area di intervento	11
Figura 4-2 – Strade di accesso ai cantieri.....	13
Figura 4-3 – Strada di accesso alla traversa Sette Ortas	14
Figura 4-4 – Ponte canale presente lungo la strada di accesso alla traversa Sette Ortas	14
Figura 5-1 – Sito di progetto, Come di Putifigari (SS).....	15
Figura 5-2 – Stralcio della Carta Litologica della Regione Sardegna (fonte Geoportale Regione Sardegna). Nelle aree interessate dagli impianti a "Valle di Cuga" e tra "Alto Temo e Cuga" sono presenti litologie costituite da Daciti e Rioliti (cod. A2.1).	16
Figura 5-3 – Stralcio Estratto della Carta della Pericolosità da frana; l'area ricade in aree a pericolosità elevata (P3). Fonte: PAI.	17
Figura 5-4 – Estratto della Carta della Vincolo Idrogeologico.....	17
Figura 5-5 – Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (UIO) – Estratto Relazione generale – parte A, PTA Sardegna	18
Figura 5-6 – UOI Rio Barca	19
Figura 5-7 – Sito di progetto.....	20
Figura 5-8 – Uso del Suolo, Traversa Sette Ortas - fonte Sardegnageoportale	21
Figura 5-9 – Ginestra e corbezzolo.....	22
Figura 5-10 – Schema dinamico semplificato della vegetazione mediterranea. Gli interventi antropici per la creazione di spazi agro-pastorali determinano o una riduzione della complessità strutturale delle formazioni a sclerofille mediterranee o la loro scomparsa; l'abbandono delle colture o del pascolamento vede l'instaurarsi di una evoluzione della vegetazione che, in assenza di incendi, porta a formazioni sempre più complesse nel tempo, sino alla ricostituzione della macchia o del Pascolo caprino in una gariga in Sardegna bosco a leccio. (Quaderni habitat – MATT).....	24
Figura 5-11 – Schema vegetazione ripariale.....	26
Figura 5-12 – Vegetazione nel territorio a monte della traversa Sette Ortas.....	27
Figura 5-13 – Sito di progetto.....	27
Figura 5-14 – Rimboschimento presente sul versante opposto al sito di progetto	28
Figura 5-15 – Vegetazione immediatamente a monte della traversa Sette Ortas.....	28
Figura 5-16 – Vegetazione immediatamente a valle della traversa Sette Ortas	29
Figura 5-17 – Fascia altimetrica di appartenenza dei comuni della Sardegna	33
Figura 5-18 – Traversa di Sette Ortas - Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua	34
Figura 5-19 – Carta del pericolo idraulico. Fonte: PAI.....	35
Figura 5-20 – Inquadramento su rete Natura 2000	36
Figura 5-21 – Inquadramento su parchi regionali della Sardegna	37
Figura 5-22 – Planimetria indagini geognostiche e ambientali	38

	Rev. C0	Data 30/11/2023	El. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2-1 – Caratteristiche principali della diga del Cuga	4
Tabella 2-2 – Caratteristiche principali della diga dell'Alto Temo	4
Tabella 5-1 – Sinottico Valori limite e obiettivo previsti dal D.Lgs. 155/2010.....	30
Tabella 6-1 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo	40
Tabella 6-2 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ambiente idrico	41
Tabella 6-3 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente aria	42
Tabella 6-4 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente agenti fisici	43
Tabella 6-5 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente flora, fauna e vegetazione	43
Tabella 6-6 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente paesaggio	44
Tabella 6-7 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente sistema infrastrutturale	44

1. PREMESSA

Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020/2024, previsto dalla legge regionale n. 11/2006 e approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 9/15 del 05.03.2020, stabilisce all'interno della Strategia 3 "L'Identità territoriale, ambientale e turistica" una serie di progetti con un significativo impatto sull'assetto del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.), istituito dalla L.R. 19/2006 e attualmente gestito dall'Ente Acque della Sardegna (ENAS). Tali progetti riguardano:

- la produzione di energia elettrica, intesa come potenziamento della capacità produttiva di energia da fonti rinnovabili a servizio del S.I.M.R. con l'obiettivo di raggiungere l'autosufficienza energetica del sistema;
- il Sistema Idrico Multisetoriale SIMR 2.0 (3.2.10), finalizzato ad ottimizzare la gestione delle risorse idriche e degli impianti mediante investimenti volti alla riduzione dei consumi elettrici;
- l'efficientamento e interconnessione dei sistemi idrografici del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (3.2.8), che prevede la realizzazione di infrastrutture idriche e miglioramento di quelle già esistenti utili sia per consentire il trasferimento delle risorse verso i sistemi idrici che presentano gravi deficit, sia per limitare le perdite idriche nei sistemi di trasporto dell'acqua grezza.

In particolare, sviluppare l'autoproduzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, fotovoltaico ed idroelettrico corrisponde al duplice obiettivo di affrancare il settore idrico multisetoriale dall'utilizzo di energia di origine fossile (in conformità a quanto disposto dal decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, attuativo della direttiva 2001/77/CE) e di raggiungere l'equilibrio economico di bilancio per la voce relativa all'energia elettrica acquistata e prodotta dal SIMR.


Il Piano Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024, approvato dalla Regione con la D.G.R. n.9/15 del 05.03.2020 stabilisce il principio che finanziare inizialmente la sola progettazione consente di ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili e, allo stesso tempo, di conseguire l'indubbio vantaggio di un accesso prioritario alle risorse nazionali e comunitarie, sempre più indirizzate a favore di interventi in possesso dei requisiti di pronta cantierabilità.

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 50/30 del 28.12.2021 è stato approvato il programma di intervento avente ad oggetto "Predisposizione degli studi di fattibilità e per la progettazione degli interventi sulle infrastrutture idrauliche della Sardegna", per l'ammontare complessivo di euro 4.000.000 a gravare sul cap. SC08.9227 (Missione 09 - Programma 04 – Titolo 2) – Esercizi 2021, 2022 e 2023, finalizzato a dare attuazione alla progettazione degli interventi in esso ricompresi.

Con Ordine di Servizio Attuativo n.1 del 18/01/2023 avente per oggetto "Avvio dell'esecuzione del servizio in via d'urgenza ai sensi dell'art.8, comma 1 della L.120/2020" e sottoscritto dallo Scrivente in data 20/01/2023 ha avuto inizio la fase di redazione degli elaborati tecnici prioritari per la valutazione delle alternative progettuali (DOCFAP).

A seguito dell'Ordine di Servizio Attuativo n.1 ha avuto anche inizio la fase di redazione del Piano di Esecuzione del Servizio, consegnato e approvato in data 31/01/2023.

Con Ordine di Servizio Attuativo n.2 del 01/02/2023 avente per oggetto "Avvio della progettazione" ha avuto inizio il servizio di progettazione, con riferimento alla redazione del documento di fattibilità delle alternative progettuali, comprensivo degli elaborati e degli approfondimenti tecnici previsti nell'art. 4.1 del DIP.

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

L'oggetto dell'Ordine di Servizio è la redazione del Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali e del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica relativi agli interventi per la realizzazione di impianti di produzione di energia idroelettrica e la riqualificazione delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) della Zona Nord della Sardegna (Lotto 1). In particolare, il Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP) sarà oggetto di specifica valutazione della Stazione Appaltante a seguito dell'apertura di un tavolo di confronto con i portatori di interesse, al fine di individuare la soluzione ottimale da sviluppare nel prosieguo della progettazione di fattibilità tecnico economica.

La presente relazione costituisce lo Studio Preliminare Ambientale di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. redatto in conformità all'Allegato IV-Bis e contiene i criteri di cui all'Allegato V alla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006.

Il progetto proposto è inquadrabile al punto 2.h) paragrafo Allegato IV alla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. e al punto 2.h), allegato B) alla Delib.G.R. n. 11/75 del 24.3.2021: *"impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza nominale di concessione superiore a 100 kW e, per i soli impianti idroelettrici che rientrano nella casistica di cui all'articolo 166 del presente decreto ed all'articolo 4, punto 3.b, lettera i), del decreto del Ministro dello sviluppo economico del 6 luglio 2012, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 159 del 10 luglio 2012, con potenza nominale di concessione superiore a 250 kW"*

2. INQUADRAMENTO GENERALE

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un impianto di mini-idroelettrico nel collegamento esistente tra l'invaso dell'Alto Temo e l'invaso del Cuga in corrispondenza della traversa Sette Ortas (Figura 2-1). Dall'invaso dell'Alto Temo si diparte il collegamento Temo-Cuga 1° tronco costituito da:

- un primo tratto di galleria in C.A.O. di lunghezza pari a circa 10 km e DN=2600;
- un tratto di condotta di sviluppo complessivo pari a 3400 m con DN=1600 in PRFV;
- un terzo tratto di galleria di lunghezza pari a circa 6 km e DN=2600.

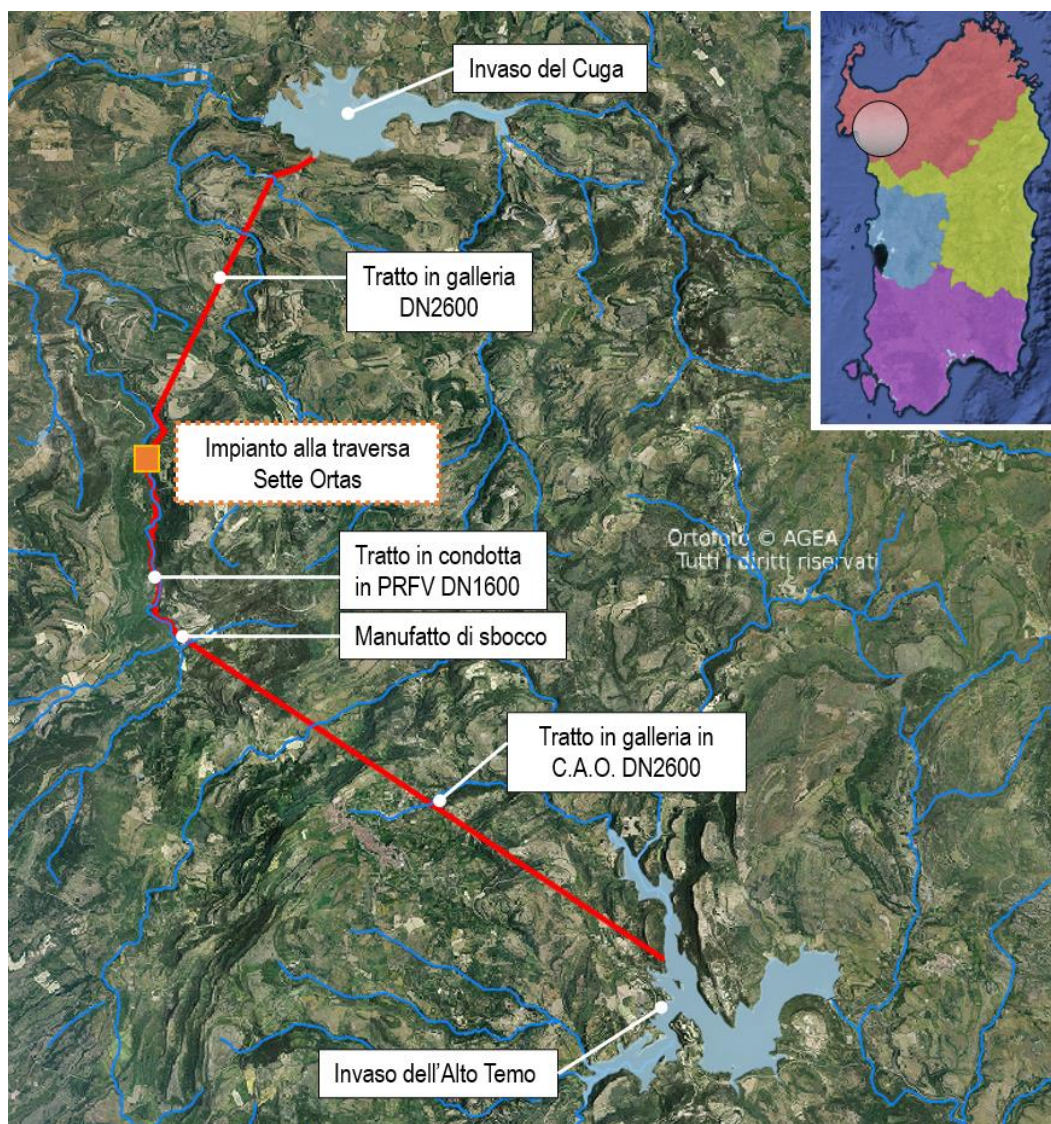


Figura 2-1 – Collegamento esistente tra l'invaso dell'Alto Temo e l'invaso del Cuga e opere esistenti

La diga del Cuga è del tipo a materiale sciolto di pietrame, zonata, con nucleo di terra per la tenuta. Ha un'altezza, calcolata tra quota coronamento e punto più basso del piano di fondazione di 45.50 m. Alla quota di massimo invaso, prevista a 113.50 m slm, il volume totale d'invaso è calcolato in 34.92 Mm³. Il volume utile di regolazione è pari a 34.24 Mm³ a quota 113 m slm.

Tabella 2-1 – Caratteristiche principali della diga del Cuga

Caratteristiche	Diga del Cuga
Anni di costruzione diga	1956-1974
Tipologia diga	Diga in materiale sciolto di pietrame, zonata, con nucleo in terra
Quota di coronamento (m slm)	114.40
Quota di massimo invaso (m slm)	113.50
Quota di massima regolazione (m slm)	113.00
Quota di minima regolazione (m slm)	87.50
Volume di massimo invaso (Mil m ³)	34.92
Volume massima regolazione (Mil m ³)	34.24
Bacino sotteso (km ²)	60.00
Portata di massima piena di progetto (m ³ /s)	800.00
Fabbisogno irriguo (Mil m ³ /anno) – Consorzio di Bonifica della Nurra	35.7
Fabbisogno idropotabile (Mil m ³ /anno) – Potabilizzatore di Alghero	12.13

L'invaso dell'Alto Temo approvvigiona il potabilizzatore omonimo, l'invaso del Cuga e, in caso di necessità, può trasferire la risorsa all'invaso Bidighinzu.

Il serbatoio dell'Alto Temo può essere alimentato, tramite il sollevamento di Padria, dai deflussi derivati dalle traverse sul rio Badu Crabolu e sul rio Cumone. Inoltre, l'Alto Temo è interconnesso con l'invaso del Cuga per l'approvvigionamento dell'utenza civile di Alghero e delle utenze irrigue della Nurra.

Lo sbarramento sul fiume Temo è di tipo murario a gravità a speroni, in calcestruzzo; dal piano di posa delle fondazioni ha un'altezza di 58 m. Il serbatoio dispone di un volume totale di invaso pari a 95.70 Mm³ e di un volume utile di regolazione di 81.40 Mm³. Il livello di massimo invaso risulta pari a 226 m slm e il livello di massima regolazione è di 225 m slm. Per esigenze legate alla funzione dell'invaso di laminazione dell'onda di piena, allo stato attuale, il volume autorizzato all'Alto Temo è pari a 70 Mm³.

Tabella 2-2 – Caratteristiche principali della diga dell'Alto Temo

Caratteristiche	Diga dell'Alto Temo
Anni di costruzione diga	1971-1984
Tipologia diga	Murario a gravità
Quota di coronamento (m slm)	228.00
Quota di massimo invaso (m slm)	226.00
Quota di massima regolazione (m slm)	225.00
Quota di minima regolazione (m slm)	196.00
Volume di massimo invaso (Mil m ³)	95.70
Volume massima regolazione (Mil m ³)	81.40
Volume autorizzato (Mil m ³)	70.00
Bacino sotteso (km ²)	145.00
Portata di massima piena di progetto (m ³ /s)	1300.00

La prima restituzione dei trasferimenti avviene al termine del tratto in galleria, in corrispondenza del cosiddetto "manufatto di sbocco", di cui sono stati reperiti gli elaborati di progetto tramite ENAS

Il manufatto di sbocco (Figura 2-2) costituisce l'arrivo della galleria di collegamento dall'Alto Temo ed è composto da una soglia e da una griglia di imbocco della condotta in PRFV DN1600, che trasferisce le portate in pressione fino alla traversa Sette Ortas. Il manufatto di sbocco della galleria di collegamento dall'Alto Temo disconnette dunque idraulicamente la rete: il livello massimo e minimo al manufatto è rispettivamente pari a 186.24 m slm e 183.34 m slm.

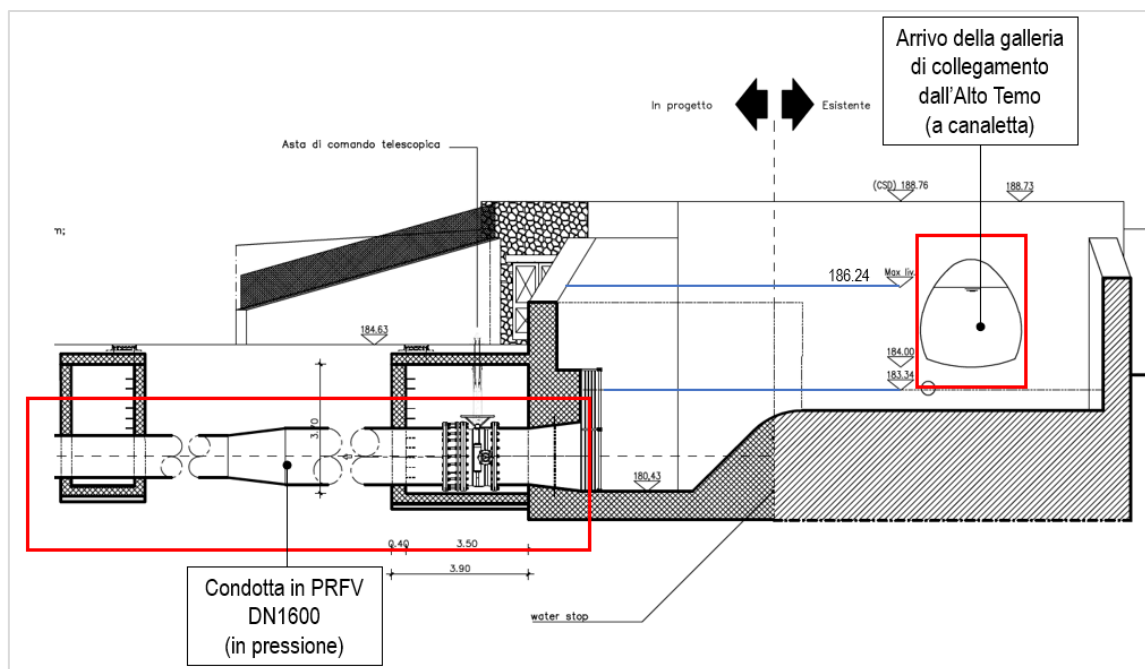


Figura 2-2 – Manufatto di sbocco della galleria di collegamento tra l'invaso dell'Alto Temo e l'invaso del Cuga. Fonte: ENAS

La condotta in PRFV DN1600 che diparte dal manufatto di sbocco, termina il proprio percorso nella vasca di dissipazione della traversa Sette Ortas (Figura 2-3). La vasca di dissipazione è costituita da una platea e da una soglia sfiorante di troppo pieno. I livelli che si instaura nella vasca è tale da garantire la continuità delle portate verso l'invaso del Cuga, alimentato attraverso l'ultimo tratto di galleria del collegamento Temo-Cuga 1° tronco.

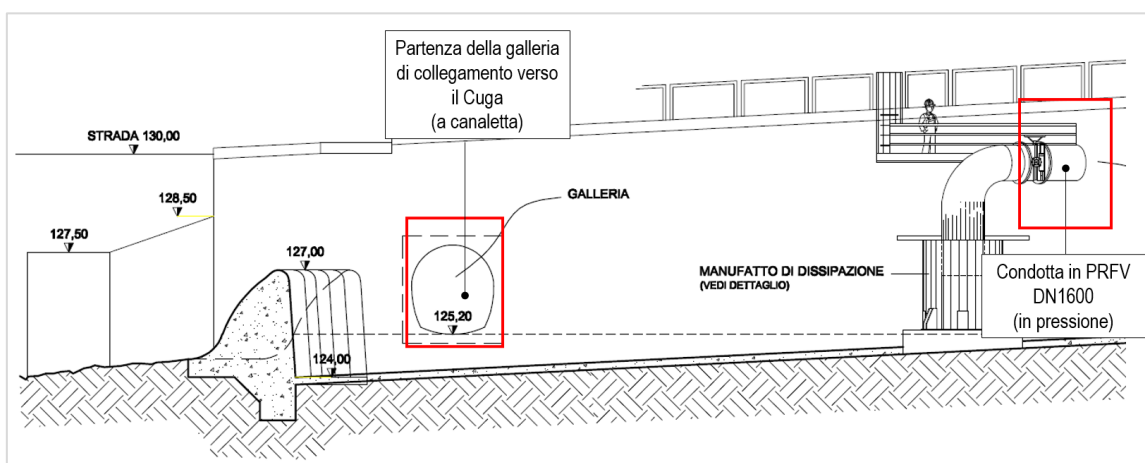


Figura 2-3 – Traversa Sette Ortas. Fonte: ENAS

Nelle figure seguenti si riportano infine alcune foto della traversa Sette Ortas e della vasca di dissipazione.



Figura 2-4 – Traversa Sette Ortas con condotta in arrivo dall'Alto Temo

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Gli interventi di progetto prevedono l'installazione di una turbina in corrispondenza dell'edificio disposto in corrispondenza della traversa Sette Ortas (Figura 3-1). Le portate disponibili per la produzione idroelettrica sono quelle rilasciate dall'invaso dell'Alto Temo verso l'invaso del Cuga.

La centrale ospiterà una turbina tipo Francis e scaricherà sottobattente in corrispondenza della vasca di dissipazione esistente. L'edificio avrà dimensioni in pianta di circa 100 m² e un'altezza fuori terra di circa 8 m.

Infine, l'energia elettrica prodotta verrà immessa nella rete pubblica: si prevede quindi la posa dei nuovi cavi di collegamento dalla turbina fino alla cabina elettrica più vicina, distante circa 1250 m dal punto di produzione.

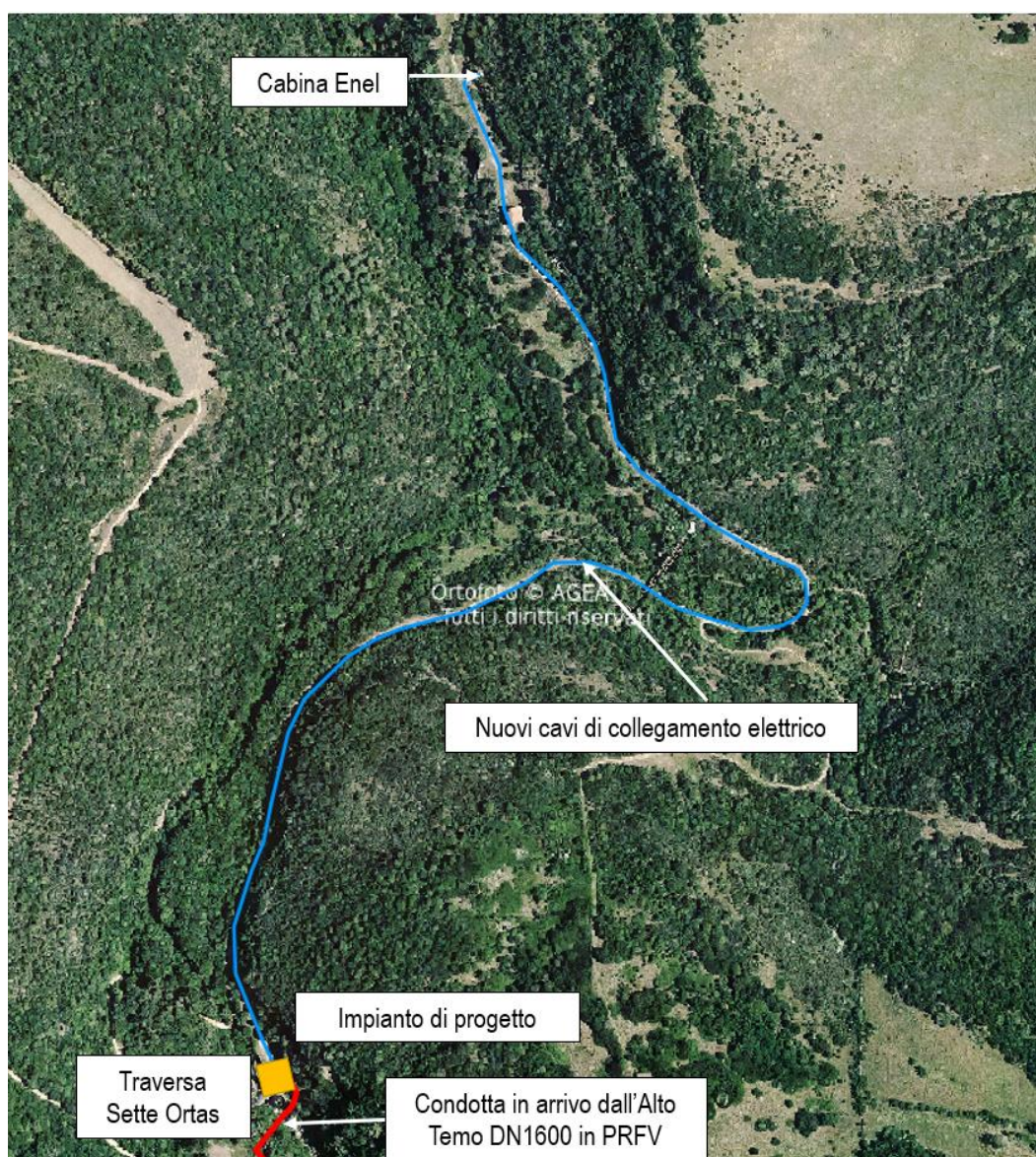


Figura 3-1 – Inquadramento delle opere esistenti e di progetto per l'impianto alla traversa Sette Ortas

Nella Figura 3-2 si riportano le foto dei principali manufatti esistenti con indicata l'ubicazione dell'impianto.

Nelle foto è anche evidenziata la condotta in arrivo dall'Alto Temo, ovvero la condotta che permette i trasferimenti che vengono sfruttati a scopo idroelettrico. La turbina di progetto verrà infatti posta in derivazione a questa condotta, prima che questa scarichi in corrispondenza della vasca di dissipazione.



Figura 3-2 – Edificio esistente con principali manufatti esistenti e ubicazione impianto

In corrispondenza dell'edificio esistente è già presente un pezzo a T che permette la derivazione dalla condotta in arrivo dall'Alto Temo. È in corrispondenza di tale derivazione che viene inserita la turbina di progetto (Figura 3-3).

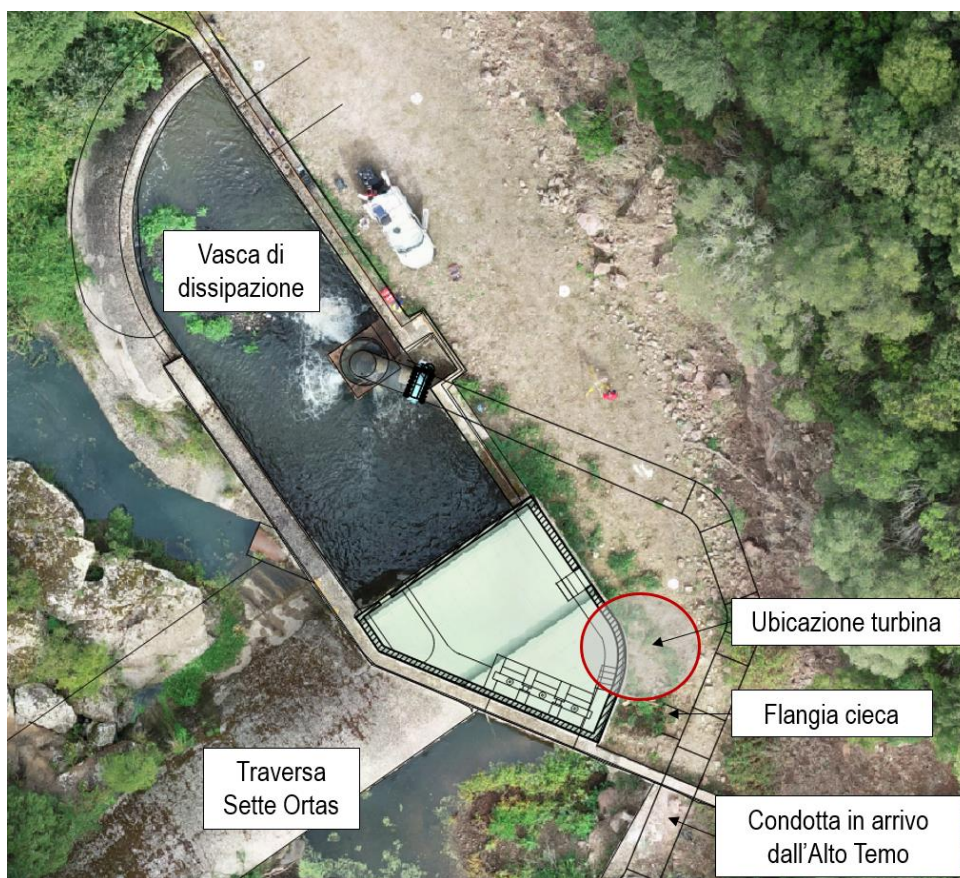



Figura 3-3 – Planimetria dell'edificio esistente e manufatti esistenti

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

In conclusione, le opere di progetto previste prevedono:

- derivazione laterale dalla condotta in arrivo dall'Alto Temo;
- posa e installazione della turbina Francis di progetto;
- realizzazione dell'edificio civile di alloggio della turbina con demolizione parziale dell'edificio esistente;
- posa dei cavi elettrici fino alla cabina più vicina.

4. CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le lavorazioni in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere che sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- collegamento con la viabilità esistente di servizio della traversa;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- contenere nelle aree individuate lavorazioni di tipologia analoga;
- dimensione areale;
- interferenze con il regolare svolgimento delle operazioni legate al mantenimento dell'operatività degli impianti della traversa;
- disponibilità idrica ed energetica;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, per evitare sbancamenti o riporti di elevata entità);
- assenza di aree di rilevante interesse ambientale.

Sulla base dei criteri sopra elencati è stato individuato un Cantiere Base, un Cantiere Operativo e un'Area Tecnica.

Le aree individuate per la realizzazione del Cantiere Base e del Cantiere Operativo risultano interamente a disposizione di ENAS, pertanto, le lavorazioni potranno avvenire senza la necessità di incidere attraverso occupazioni temporanee o servitù di passaggio.

L'area individuata per l'Area Tecnica invece risulta essere privata.

4.1. Lavorazioni previste

Per la realizzazione delle opere previste da progetto si prevedono le seguenti lavorazioni:

- scavi e sbancamenti;
- posa di tubazioni;
- realizzazione di opere civili (edificio di alloggio della turbina);
- posa ed installazione di opere elettromeccaniche;
- demolizione parziale di opere civili.

4.2. Organizzazione del cantiere

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

L'organizzazione del cantiere in questo progetto prevede la presenza di diverse aree, in particolare verrà previsto **un Campo base e un Cantiere Operativo** in corrispondenza della traversa Sette Ortas, dove verranno realizzate le opere.

Si è ubicato anche un'Area Tecnica, in corrispondenza di una vecchia casa di guardia a circa 1 km dal Cantiere Base.

I cantieri sono riportati alla Figura 4-1.

Tutte le aree sono accessibili dalla strada vicinale Scala Mala.

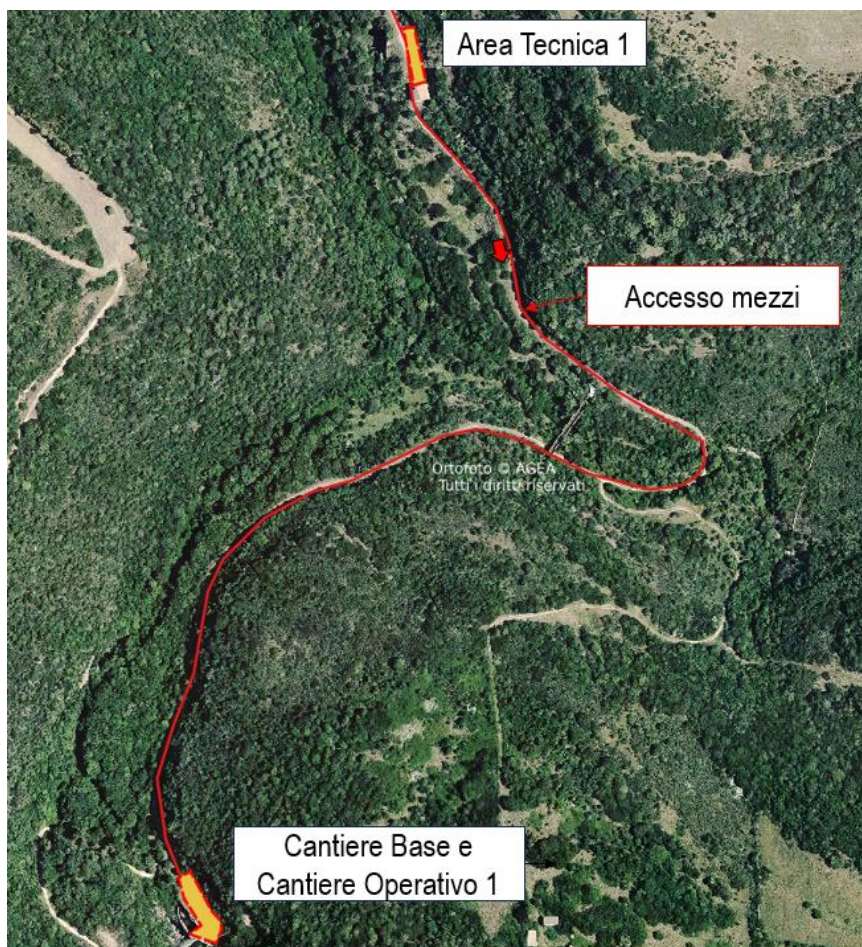


Figura 4-1 – Schema di cantierizzazione in corrispondenza dell'area di intervento

Il Cantiere Operativo 1 è ubicato in corrispondenza della traversa Sette Ortas dove verrà realizzato l'edificio di alloggio della turbina.

L'Area Tecnica 1 è ubicata lungo la strada di servizio per l'accesso alla traversa; tale area permetterà in particolare di parcheggiare i mezzi, depositare eventuali materiali e permetterà la manovra dei mezzi in ingresso e in uscita dal Cantiere Operativo 1.

In corrispondenza delle aree di lavoro verranno inoltre installati tutti i sistemi necessari per il funzionamento degli strumenti da utilizzare durante le lavorazioni. Verranno inoltre disposte delle zone di deposito materiali o dedicate ad apprestamenti di cantiere.

4.2.1. Cantiere Base (CB) e Cantiere Operativo 1 (CO.1)

Il Campo Base (CB) e il Cantiere Operativo 1 (CO.1) sono collocati in corrispondenza della traversa Sette Ortas.

In particolare, nel Cantiere Base è prevista l'installazione delle seguenti strutture ed impianti:

- Locali uffici per la Direzione Lavori e per la Direzione del Cantiere;
- Area di parcheggio mezzi;
- Servizi.

Per il Campo Base (CB) è stato collocato in vicinanza al Cantiere Operativo 1 (CO.1) al fine di supportare le attività logistiche e di coordinamento delle attività.

Nel Cantiere Operativo 1 (di seguito CO.1) verranno realizzate tutte le principali lavorazioni per la realizzazione dell'opera, ovvero:

- scavi e sbancamenti;
- posa di tubazioni;
- realizzazione di opere civili (edificio di alloggio della turbina);
- posa ed installazione di opere elettromeccaniche;
- demolizione di parte di opere civili.

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito dall'impianto in Bassa Tensione delle utenze quali illuminazione esterna, alimentazione della rete elettrica degli uffici, illuminazione interna, guardiania.

4.2.2. Modalità esecutive

La sequenza esecutiva si articolerà come segue:

1. scavo di sbancamento per la realizzazione dell'edificio di alloggio della turbina;
2. realizzazione dell'edificio di alloggio della turbina;
3. posa e installazione della turbina.

L'Appaltatore dovrà in ogni caso sottoporre preventivamente alla DL per approvazione, con adeguato anticipo rispetto all'inizio delle attività, un documento che proponga, descrivendola in dettaglio, la modalità esecutiva (sequenza esecutiva, macchinari e materiali proposti, composizione della squadra operativa, modalità operative, criteri di controllo della buona riuscita ed eventuali procedure correttive). Le attività non potranno iniziare senza approvazione esplicita e scritta della DL.

4.2.3. Area Tecnica (AT.1)

L'Area Tecnica (di seguito AT.1) è localizzata lungo la strada di servizio per l'accesso alla traversa in corrispondenza di una vecchia casa di guardia abbandonata.

In questo cantiere non sono previste lavorazioni, ma solamente aree di deposito materiali e mezzi. In quest'area saranno inoltre presenti i serbatoi contenenti l'acqua per permettere il lavaggio dei mezzi prima di immettersi nelle strade comunali.

Si prevede di parcheggiare i seguenti mezzi:

- N. 1 escavatore meccanico;
- N.1 autogrù;
- N.1 martello demolitore;
- N. 1 Camion

4.2.4. Strade di accesso

Nella Figura 4-2 sono riportate le strade di accesso ai cantieri: entrambi i cantieri sono accessibili da una strada secondaria che si diparte dalla strada vicinale Scala Mala.

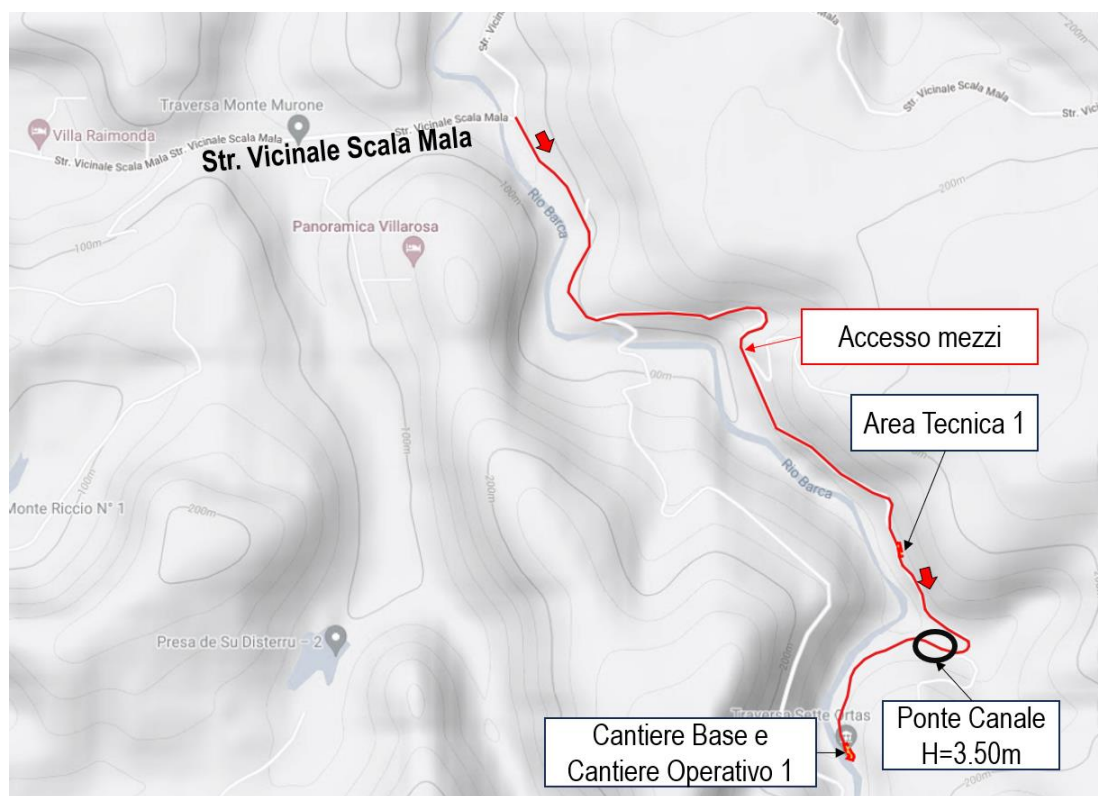


Figura 4-2 – Strade di accesso ai cantieri

Lungo la strada di accesso si prevede inoltre:

- sfalcio della vegetazione presente per una lunghezza complessiva di circa 2000 m;
- sistemazione preliminare di eventuali buche e dissesti che possono essere presenti sul tracciato trattandosi di una strada bianca poco utilizzata.

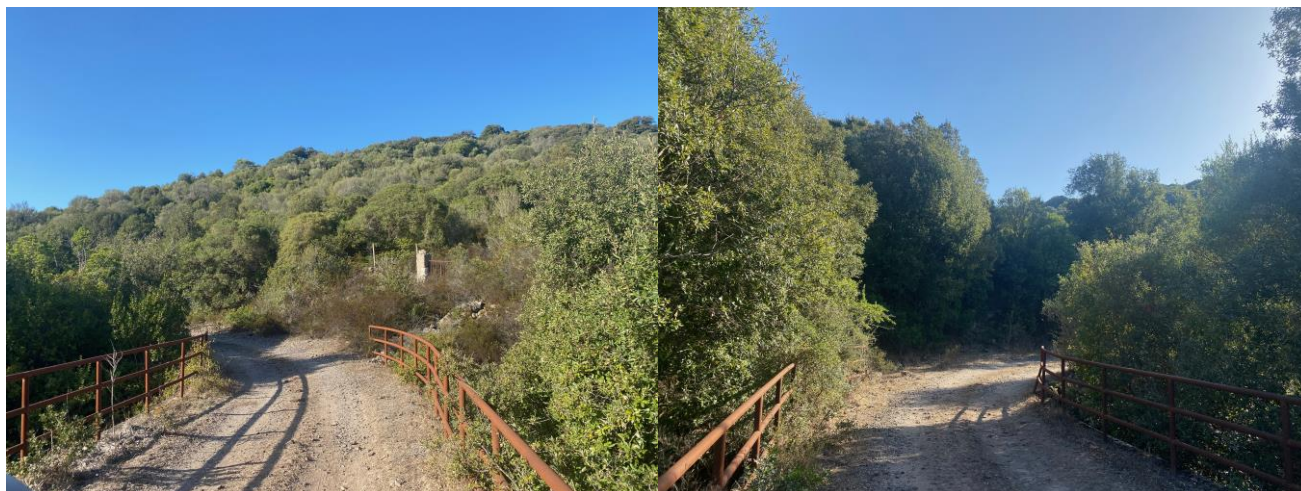


Figura 4-3 – Strada di accesso alla traversa Sette Ortas

Si sottolinea inoltre che lungo la strada di accesso, poco dopo l'ubicazione del Cantiere Operativo CO.2 è presente un ponte canale: l'altezza di imposta del ponte è di circa 3.50 m. Ne deriva che tutti i mezzi di cantiere utilizzati dovranno avere un'altezza massima non superiore ai 3.50 m.



Figura 4-4 – Ponte canale presente lungo la strada di accesso alla traversa Sette Ortas

5. CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO

Il presente capitolo contiene la descrizione dell'ambiente interessato dalle opere di progetto e dalla relativa fase di cantiere.

L'area considerata all'interno della presente relazione è costituita dall'area di progetto e dell'area limitrofa potenzialmente interessata dagli impatti.

Al fine di definire le caratteristiche ambientali dell'area preliminarmente si è fatto riferimento alla bibliografia scientifica reperibile per l'area e alle informazioni presenti sui portali pubblici istituzionali. Successivamente, in data 11/10/2023 è stato effettuato un sopralluogo finalizzato a verificare su campo le informazioni precedentemente acquisite.

Il sito di progetto ricade nel Comune di Putifigari.

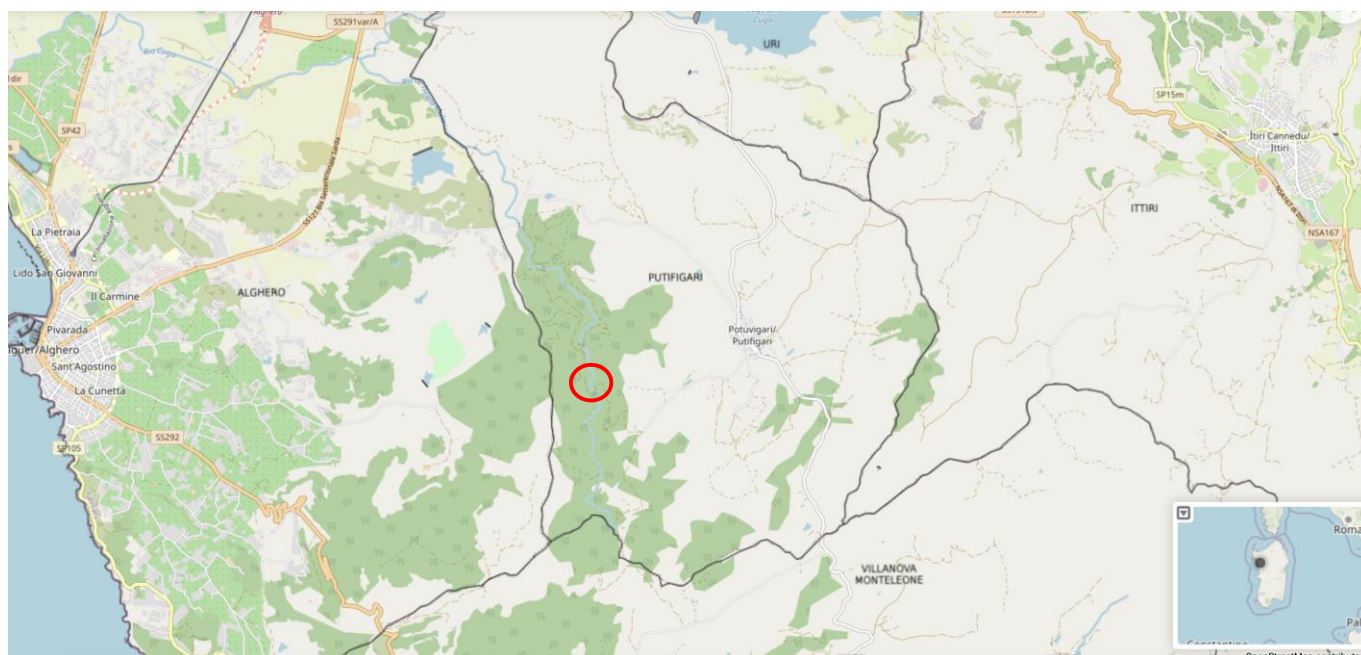


Figura 5-1 – Sito di progetto, Come di Putifigari (SS)

5.1. Geologia

Sotto il profilo geologico-strutturale la Regione Sardegna è suddivisa in tre complessi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti che sono:

- il basamento metamorfico ercinico che costituisce un segmento della catena ercinica sud-europea;
- il complesso intrusivo tardo-ercinico; legato al collasso gravitativo della catena ercinica con conseguente rilascio termico e messa in posto delle plutoniti che formano il Batolite sardo-corso;
- le coperture sedimentarie e vulcaniche tardo-erciniche, mesozoiche e cenozoiche i cui depositi principali sono rappresentati da vulcaniti e da sedimenti clastici e carbonatici di ambiente transizionale e marino.

Stante l'assetto strutturale appena sopra sintetizzato, l'area oggetto di intervento insiste su aree in cui affiorano in maniera continuativa i depositi vulcanici e sedimentari cenozoici; in particolare nell'area affiora la cosiddetta

successione vulcanica oligo-miocenica costituita da ammassi lavici, duomi e piroclastiti messi in posto in condizioni subaeree e da subordinate epiclastiti. La distinzione tra le diverse unità vulcaniche si basa su caratteri macroscopici osservabili in campagna, in particolare:

- nell'area interessata dagli impianti a “Valle di Cuga” e tra “Alto Temo e Cuga” affiorano principalmente depositi di flusso piroclastico in facies ignimbricitica, pomiceo-cineritici, i quali presentano diversi gradi di saldatura (da saldati a prevalentemente non saldati). Si tratta in buona sostanza di materiali rocciosi che sotto il profilo composizionale sono classificabili come Daciti e Rioliti (Figura 5-2);

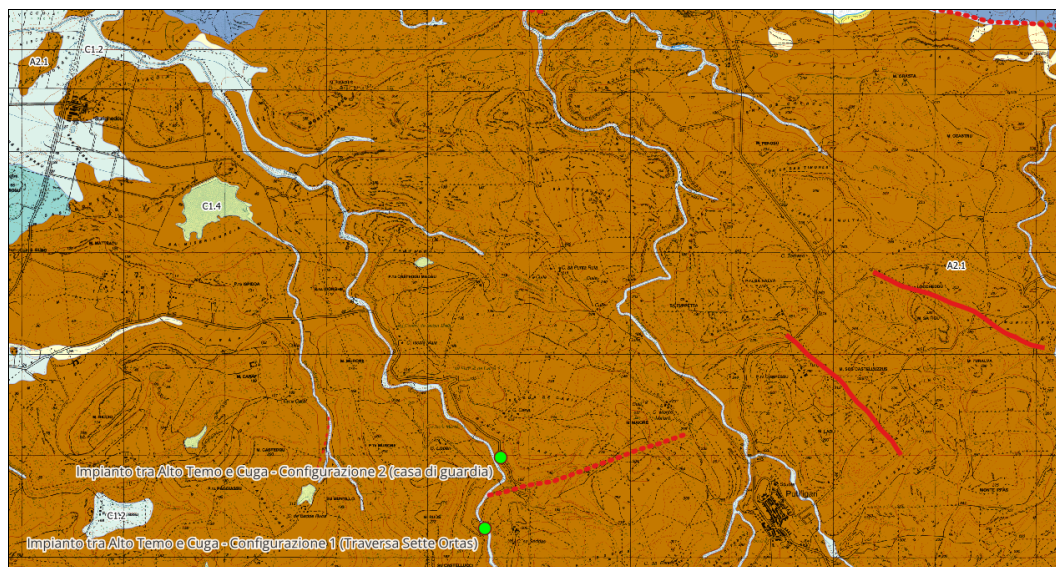


Figura 5-2 – Stralcio della Carta Litologica della Regione Sardegna (fonte [Geoportale Regione Sardegna](#)). Nelle aree interessate dagli impianti a “Valle di Cuga” e tra “Alto Temo e Cuga” sono presenti litologie costituite da Daciti e Rioliti (cod. A2.1).

5.2. Geomorfologia

Sotto il profilo geomorfologico le aree oggetto di intervento si collocano in un contesto collinare modellato sui depositi piroclastici e sulle andesiti della successione vulcanica oligo-miocenica. Spesso, la differenza di saldatura tra i diversi depositi vulcanici determina fenomeni di erosione selettiva che conferiscono al paesaggio una tipica variabilità morfologica.

Dalla consultazione del Portale Idrogeo dell'ISPRA risulta che l'area della traversa oggetto di intervento è inclusa in **aree a pericolosità di frana elevata (P3)** (Figura 5-3).

Le NTA del PAI per queste aree dicono:

Art. 31 comma 2 “In materia di patrimonio edilizio pubblico e privato nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:

[omissis]

1. la realizzazione e l'integrazione di impianti privati di depurazione, di apparecchiature tecnologiche, di impianti per l'impiego di fonti energetiche rinnovabili e per il contenimento dei consumi energetici, unitamente alla realizzazione dei connessi volumi tecnici, a condizione che si tratti di interventi a servizio di singoli edifici residenziali, conformi agli

strumenti urbanistici e valutati indispensabili per la funzionalità degli edifici o vantaggiosi dall'autorità competente per la concessione o l'autorizzazione;

Inoltre, viene richiesto lo studio di compatibilità geologica redatto come stabilito dalla norma che verrà quindi redatto nel presente PFTE.

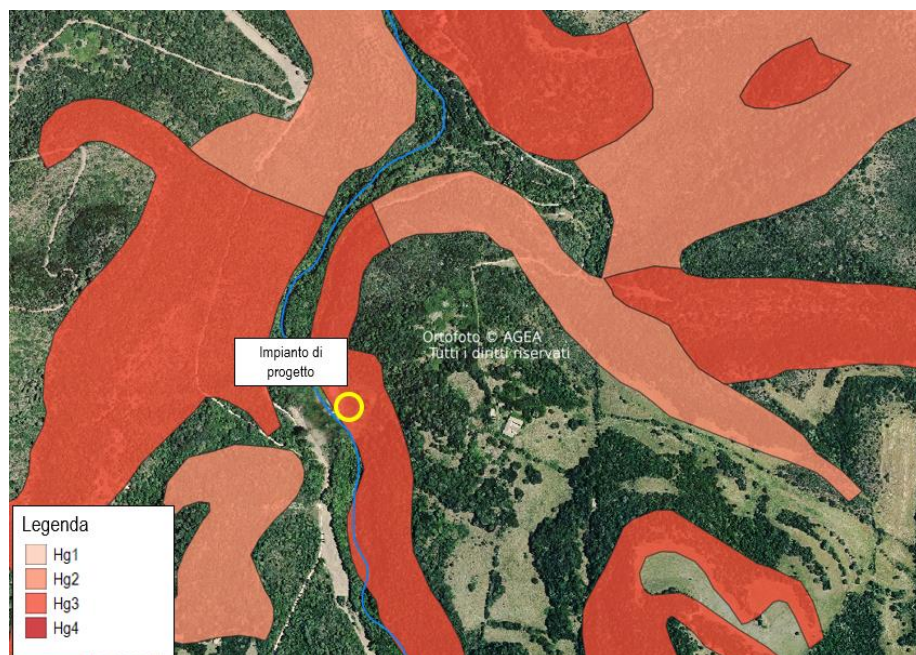


Figura 5-3 – Stralcio Estratto della Carta della Pericolosità da frana; l'area ricade in aree a pericolosità elevata (P3). Fonte: PAI.

Inoltre, dalla consultazione del catalogo IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia) nelle aree oggetto di intervento non si registra la presenza di fenomeni franosi in atto.

Infine, dalla consultazione effettuata tramite il Geoportale Regionale risulta che il sedime di progetto non è soggetto a condizioni di vincolo idrogeologico R.D. 3267 del 30 dicembre 1923, come riportato in Figura 5-4.



Figura 5-4 – Estratto della Carta della Vincolo Idrogeologico

Si sottolinea la necessità di richiedere esplicita autorizzazione all'Autorità di Bacino per la realizzazione dell'impianto di progetto dal momento che ricade in area di pericolosità P3.

5.3. Ambiente Idrico

L'intervento in oggetto ricade all'interno delle Unità Idrografiche Omogenee (UIO) denominata "BARCA", così come definite all'interno del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna.



Figura 5-5 – Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (UIO) – Estratto Relazione generale – parte A, PTA Sardegna

L'U.I.O. del Barca ha un'estensione pari a 555,46 Km² ed è formata, oltre che dall'omonimo bacino principale, da una serie di bacini costieri, tra i quali spicca per importanza quello del Canale Urune, che interessa l'area di Capo Caccia. La U.I.O. si estende dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 506 m s.l.m. (Punta Sa Casa) e quota media di 119 m.



Figura 5-6 – UOI Rio Barca

Il Rio Barca, nella parte a monte, si suddivide in tronchi a diverse denominazioni: Rio Su Catala, detto a monte Rio Cuga; Rio Serra, detto a monte Sette Ortas; Rio Su Mattone; Rio Filibertu.

Nel bacino del Rio Barca sono presenti gli invasi del Cuga e del Surigheddu.

Di notevole interesse è la presenza, a nord di Alghero, del lago naturale di Baratz che ha un'estensione pari a 0,29 Km² e una capacità di invaso di circa 2 milioni di mc. Esso riveste un'importante funzione naturalistica sia per la flora che per la fauna ed è circondato da una rigogliosa pineta ricca di macchia mediterranea, tra cui abbondano il corbezzolo, il cisto, il rosmarino e numerose specie di orchidee selvatiche.

Tra il Lago e Porto Ferro si trovano dune di sabbia tra le più imponenti della Sardegna, quasi totalmente ricoperte da una pineta e dalla vegetazione tipica di questi rari sistemi naturali. Un'altra zona umida importante a livello naturalistico è lo stagno di Calich, nei pressi di Alghero.

Ci sono 8 corsi d'acqua del I ordine e 7 corsi d'acqua del II ordine, tra cui si segnala per importanza il Rio Serra.

Nella U.I.O. del Barca è presente anche l'unico lago naturale della Sardegna, il lago di Baratz.

Il manufatto sul quale si interviene mette in comunicazione la U.I.O. del Temo con la U.I.O. del Barca, tra i quali il primo costituisce una presa d'acqua censita come destinata al consumo umano ex art.94 D.Lgs. n°152/2006 e s.m.i.. Per quanto il progetto in oggetto non interferisca con l'opera di presa ai sensi del citato art.94, in questo contesto si sottolinea come l'opera di intervento sfrutti le acque già attualmente prelevate dall'invaso dell'Alto Temo e, a valle dell'impianto idroelettrico, le restituisca nel medesimo manufatto utilizzato attualmente per alimentare l'invaso del Cuga: le opere ed il processo di trasferimento non alterano in alcun modo né la qualità né la quantità di risorsa prelevata, rendendo l'intervento totalmente invariante rispetto all'attuale uso della risorsa idrica.

5.4. Uso del Suolo

L'area vasta attorno al sito di progetto è caratterizzata da una predominanza di suoli a vegetazione naturale. In queste zone si alternano aree a macchia mediterranea ad aree boschive a leccio e sughere. E' presente una importante area boschiva frutto di una passata azione di rimboschimento.

Le aree coltivate sono caratterizzate da terreni irregolari condotti generalmente a seminativi delimitati da terreni a macchia mediterranea.

Le aree urbanizzate sono limitate, caratterizzate da piccoli nuclei di abitazioni.

L'area vasta di progetto è pertanto caratterizzata da una importante presenza di copertura naturale.

L'area di progetto è costituita da un piazzale praticamente privo di vegetazione (Figura 5-7).

Nella Figura 5-8 si riporta l'uso del suolo dell'area circostante l'intervento di progetto.



Figura 5-7 – Sito di progetto



Figura 5-8 – Uso del Suolo, Traversa Sette Ortas - fonte Sardegnageoportale

5.5. Flora, Fauna e Vegetazione

5.5.1. Flora e vegetazione

Gli invasi e, in generale, le aree interessate dalle opere di progetto ricadono in un territorio generalmente caratterizzato dalla presenza di **macchia mediterranea** nelle sue associazioni tipiche della macroarea.

La vegetazione naturale, fortemente influenzata dalle attività antropiche in generale e dalle pratiche agricole in particolare, è relegata principalmente nelle aree non idonee alle attività agricole (lungo i crinali, nelle zone con affioramenti rocciosi, etc).

La componente vegetazionale caratterizzante l'area è certamente la macchia mediterranea che si presenta, in questa porzione di territorio, come un'alternanza di boschi (di querce e sughere) e prati mediterranei.

In generale, nelle regioni a clima mediterraneo, i prati aridi o pseudosteppe rappresentano quelle formazioni vegetali costituite in prevalenza da specie a ciclo breve, annuali (terofite), ma anche ricche di specie erbacee perenni (emicriptofite, geofite). Si sviluppano su suoli poco profondi, poveri e degradati, con substrati calcarei e roccia affiorante, in zone caratterizzate da una rilevante aridità ambientale. La loro origine è sempre secondaria, si formano in seguito a processi degradativi del manto vegetale delle cenosi originarie come il taglio, l'incendio, il pascolo. Le pseudosteppe caratterizzano generalmente zone pianeggianti o poco acclivi, soleggiate, un tempo ricoperte dalla macchia mediterranea, aree non più coltivate, radure di macchia e garighe. Sono zone costituite in particolare da specie delle famiglie di Graminacee, Liliaceae, Leguminosae e Compositae e rappresentano nell'insieme un unico grande mosaico le cui tessere, diverse per origine, struttura, ecologia e per intervento antropico, sono tra loro strettamente intrecciate e rese fisionomicamente omogenee dalla dominanza di alcune entità. Si formano in seguito alla distruzione di macchie o di garighe; costanti sono alcuni elementi arbustivi come l'oleastro o il lentisco (*Pistacea lentiscus*) così come le specie erbacee perenni e annuali. All'interno delle pseudosteppe interessate da attività di

pascolo predominano specie perenni come l'asfodelo mediterraneo (*Asphodelus microcarpus*), *Urginea maritima*, *Poa bulbosa*, *Plantago serraria*, *Eryngium campestre*. Il calpestio, lo sfruttamento e l'eccessivo pascolamento sono le cause del degradamento di questi ambienti.

La **macchia** è una formazione vegetale, tipica di ambienti con inverni miti e piovosi ed estati calde e aride, che caratterizza le coste del Mediterraneo; vegetazioni analoghe sono presenti in altre parti del mondo, dove si ritrovano le stesse condizioni ambientali, come il Cile e la California meridionali, la punta estrema di Sud Africa e l'Australia sudoccidentale.

La vegetazione presente è costituita da sclerofille sempreverdi adattate alla sopravvivenza in difficili condizioni climatiche, limitando al massimo le perdite di acqua per traspirazione; tali adattamenti possono essere riassunti in: foglie rigide, coriacee, piccole e persistenti, con la superficie rivestita da una sottile cuticola; riduzione della lamina fogliare e affossamento degli stomi. Inoltre le specie della macchia sviluppano un apparato radicale esteso e profondo, in modo da riuscire ad assorbire l'acqua nel terreno anche in presenza di forte aridità.


Nella macchia mediterranea prevalgono le termofite, le xerofite e le mesofite: la composizione floristica varia in funzione del microclima locale. L'aspetto più comune della macchia è quello di una vegetazione arborea ed arbustiva, con altezza variabile tra i 50cm e i 4m, che è possibile suddividere, in funzione dell'altezza e della composizione floristica, in macchia alta e macchia bassa.

È possibile distinguere, in base all'aspetto fisionomico della vegetazione, diversi tipi di macchia a seconda delle specie numericamente dominanti.



Figura 5-9 – Ginestra e corbezzolo

La **macchia alta** è prevalentemente composta da specie a portamento arboreo o lianoso, in genere dominata dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*), al quale si accompagnano altre essenze arboree come il carrubo (*Ceratonia siliqua*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), varie specie di pino (*Pinus pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*), la quercia spinosa (*Quercus calliprinos*) e numerose specie arbustive come il mirto (*Myrtus communis*), il lentisco (*Pistacea lentiscus*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), la fillirea (*Phillyrea latifolia*), l'erica arborea (*Erica arborea*), il terebinto (*Pistacea terbinthus*) e lo smilace (*Smilax aspera*) pianta a portamento lianoso. Le specie erbacee sono scarse, in quanto la fitta chioma filtra le radiazioni luminose limitandone l'arrivo negli strati più bassi.

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

La **macchia bassa** è costituita da specie che raggiungono al massimo i 2-3 metri di altezza, come il lentisco, il mirto, l'euforbia arborea (*euphorbia dendroides*), la dafne gnidio (*Daphne gnidium*), il the siciliano (*Prasinum majus*) e il viburno (*Viburnus tinus*).

La **gariga** è una formazione basso-arbustiva, che nella serie vegetazionale si colloca tra la pseudo steppa e la macchia; in genere essa rappresenta uno stadio degradativo della macchia dovuto a diversi fattori quali: decespugliamento, erosione del suolo, eccessivo pascolamento, incendi. Si tratta di una particolare formazione arbustiva costituita da arbusti bassi, radi, sovente a fogliame aromatico, spinosi che raggiungono al massimo i 50cm di altezza in un ambiente caratterizzato da luminosità, temperatura e aridità elevate.

Quest'associazione presenta una forte discontinuità di copertura per la presenza di rocce affioranti o di terreno nudo, che consentono la presenza di un corteggio floristico più ricco rispetto alla macchia, in quanto la vegetazione rada lascia ampi spazi in cui possono insediarsi numerose specie erbacee sia annue che perenni come le geofite.

L'aspetto glaucescente e l'odore aromatico sono due caratteristiche tipiche della gariga; il primo è un adattamento alla forte aridità grazie alla tomentosità delle foglie (adattamento alla forte aridità), il secondo è determinato dalla presenza di oli essenziali utilizzati come difesa dal pascolamento, dalla disidratazione e dall'attacco di parassiti. Numerose essenze della gariga sono utilizzate per usi gastronomici.

Le garighe si distinguono fisionomicamente in base alla specie numericamente dominante. In questa formazione vegetale si rinvencono numerose specie vegetali di orchidee spontanee.

A testimonianza del bosco che in passato si estendeva su buona parte del territorio collinare è presente una parte residuale di sughere associate a pascolo e arbusti in una zona compresa tra "M. Cresia, M. Carboni e Amigu Furoni". La quercia da sughero vive solamente sui terreni silicei (acidi) e non di raro, come nel nostro caso, si accompagna alla macchia di cisto anch'essa acidofila. Sono inoltre presenti boscaglie a olivastro su una larga parte del territorio collinare al confine con l'agro di Segariu e Guasila. In generale si tratta di formazioni arbustivo - arboree di Olivastro (*Olea europea*) accompagnate da cisto, mirto, lentisco, euforbia, etc. che hanno colonizzato le parti più aspre del territorio, con pendenze spesso superiori al 40-60% come nei Monti "Coronas arrubias", "is Concas, Monti Ollastu, Serra Monti e Ollastu" e in "Monti Maiori e Punta Manna". Nella località "is Concas" si è formato un vero e proprio bosco con piante che raggiungono i 3-5 metri di altezza.

Nel corso dei secoli, l'uomo ha condizionato pesantemente l'uso del suolo, adattandolo alle proprie esigenze; oggi, infatti, l'area appare dominata da un paesaggio agrario caratterizzato dalle tipiche colture dei seminativi, ortaggi e, marginalmente, dell'olivo e dei frutteti in genere.

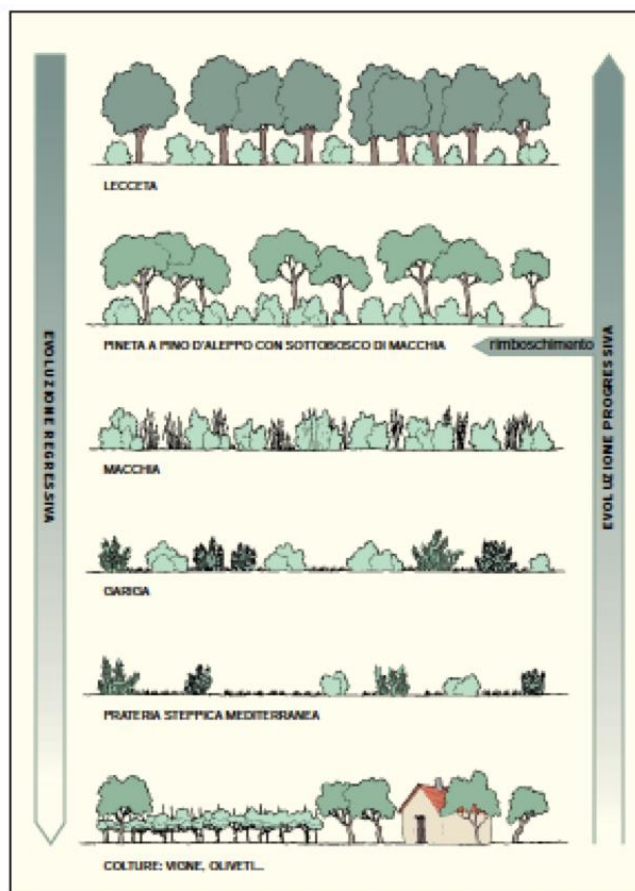



Figura 5-10 – Schema dinamico semplificato della vegetazione mediterranea. Gli interventi antropici per la creazione di spazi agropastorali determinano o una riduzione della complessità strutturale delle formazioni a sclerofille mediterranee o la loro scomparsa; l'abbandono delle colture o del pascolamento vede l'instaurarsi di una evoluzione della vegetazione che, in assenza di incendi, porta a formazioni sempre più complesse nel tempo, sino alla ricostituzione della macchia o del Pascolo caprino in una gariga in Sardegna bosco a leccio. (Quaderni habitat – MATT)

La forte pressione antropica sulla composizione, struttura e distribuzione della vegetazione spontanea ha determinato la progressiva erosione della superficie boscata in favore di pascoli e coltivi e il risultato è che quasi tutto il territorio è costituito da un paesaggio agrario in cui predominano i seminativi e i pascoli.

Le moderne tecniche agricole, se da un lato favoriscono una maggiore produzione, dall'altro possono causare grossi problemi ambientali, portando a un impoverimento floristico, alla scomparsa delle specie più sensibili e all'affermazione di quelle più resistenti. Ad esempio, in passato i campi di frumento ospitavano specie quali *Chrysanthemum segetum*, *Papaver rhoeas*, *Anthemis arvensis*, *Fumaria officinalis*, *Legousia speculum-veneris*, *Agrostemma githago* e numerose Leguminosae, che sono oggi in forte contrazione.

Le piante infestanti le colture sono componenti rilevanti di tutti gli ecosistemi caratterizzati da disturbo ricorrente; sono presenti oltre che nei campi coltivati (infestanti segetali) anche lungo i muretti a secco, i macereti e i bordi di strada (infestanti ruderali), formando spesso tappeti o siepi vivacemente colorate dove abbondano la malva selvatica (*Malva sylvestris*), *Chrysanthemum coronarium*, *Daucus carota*, *Avena barbata*, *Lagurus ovatus*, *Alkanna tinctoria*.

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

Nei campi abbandonati di recente, dove è maggiore la disponibilità di sostanza organica ed elementi nutritivi, trovano un habitat favorevole *Matricaria chamomilla*, *Anemone hortensis*, *Anemone coronaria*, *Trifolium* spp., *Salvia verbenaca* e *Euphorbia helioscopia*.

Sui muri e in costruzioni abbandonate è facile incontrare specie si adattano alle limitate disponibilità idriche e alla scarsità di suolo disponibile. Si tratta principalmente di casmofite, piante in grado di crescere su pareti verticali: nei lati più ombrosi e nelle fessure si possono insediare alcune felci (*Asplenium trichomanes* e *Asplenium ruta-muraria*) e dicotiledoni (*Paretaria diffusa* e *Cymbalaria muralis*). Le graminacee e alcune specie del genere *Sedum* riescono a popolare le zone esposte delle sommità di muri diroccati o muretti a secco. Ai piedi dei muri si sviluppa una vegetazione con caratteristiche più nitrofile caratterizzate da robusti apparati radicali e da notevole sviluppo in altezza, come: *Urtica* spp., *Malva* spp., *Chenopodium* spp., graminacee del genere *Bromus*, *Hordeum murinum*, *Verbena officinalis* e *Artemisia vulgaris*. In aree più aperte ed esposte si possono rinvenire alcune crucifere (*Lepidium ruderales* e *Sisymbrium officinale*) e composite (*Lactuca serriola*, *Senecio vulgaris* e *Conyza canadensis*).

La fascia di terreno lungo i margini delle strade provinciali o comunali è essenzialmente composta da materiale di riporto, ghiaioso e particolarmente arido in corrispondenza delle massicciate. L'intensa luminosità e l'elevato drenaggio effettuato dalle acque di ruscellamento superficiale creano condizioni sfavorevoli allo sviluppo di comunità complesse. In queste condizioni si possono rinvenire formazioni caratterizzate da: *Echium vulgare*, *Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Silene vulgaris*, *Medicago sativa*, *Verbascum* spp. e *Digitaria* spp.

Inoltre, la graminacea *Cynodon dactylon* (gramigna) è spesso abbondante poiché riesce con i suoi stoloni a insinuarsi nell'asfalto ed a sfruttare più suolo. Dove il terreno è meno stressato da forti drenaggi sono frequenti specie quali: *Daucus carota*, *Achillea millefolium*, *Pastinaca sativa*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia cyparissias*, *Medicago lupulina*, *Carduus* spp. e *Cirsium* spp. A tali specie possono associarsi altre provenienti dagli ambienti circostanti, in formazioni effimere la cui composizione è condizionata dalla variazione di struttura del substrato.

I territori confinanti con gli invasi e con i corsi d'acqua sono caratterizzati generalmente da fasce di rigogliosa **vegetazione naturale**. Queste fasce di vegetazione agiscono come "zona filtro" tra l'ambiente terrestre ed il corso d'acqua, trattenendo, per azione meccanica, il carico solido delle acque di ruscellamento superficiale e rimuovendo attivamente, per il processo dell'assorbimento, nutrienti ed inquinanti. In questo modo svolgono un importante ruolo protettivo nei confronti dell'eutrofizzazione fluviale e lacustre: gli ecofiltri ripari rappresentano pertanto un grandioso e gratuito depuratore diffuso su tutto il territorio. Le zone di transizione tra l'ambiente acquatico e quello terrestre (ecotoni ripari) in cui si insedia la vegetazione riparia rappresentano l'anello di connessione tra ecosistema fluviale e terrestre. In questi ambienti caratteristici vivono molti organismi animali, quali anfibi, rettili, uccelli ed anche molti mammiferi che, pur non vivendo esclusivamente nell'acqua, sopravvivono grazie alla sua presenza. Le reti alimentari dell'ambiente acquatico e di quello terrestre si interconnettono a più livelli migliorando ricchezza, diversità, complessità e stabilità di entrambi gli ambienti. Tra gli alberi presenti dominano gli esemplari della famiglia Salicaceae: Salice rosso (*Salix purpurea*); Pioppo nero (*Populus nigra*); Pioppo bianco (*Populus alba*), ma anche Tamerici (*Tamarix gallica*) fillirea, lentisco, rovo, edera, ed essenze erbacee che fungono da legame con le colture agrarie.

Schema vegetazione ripariale zone umide

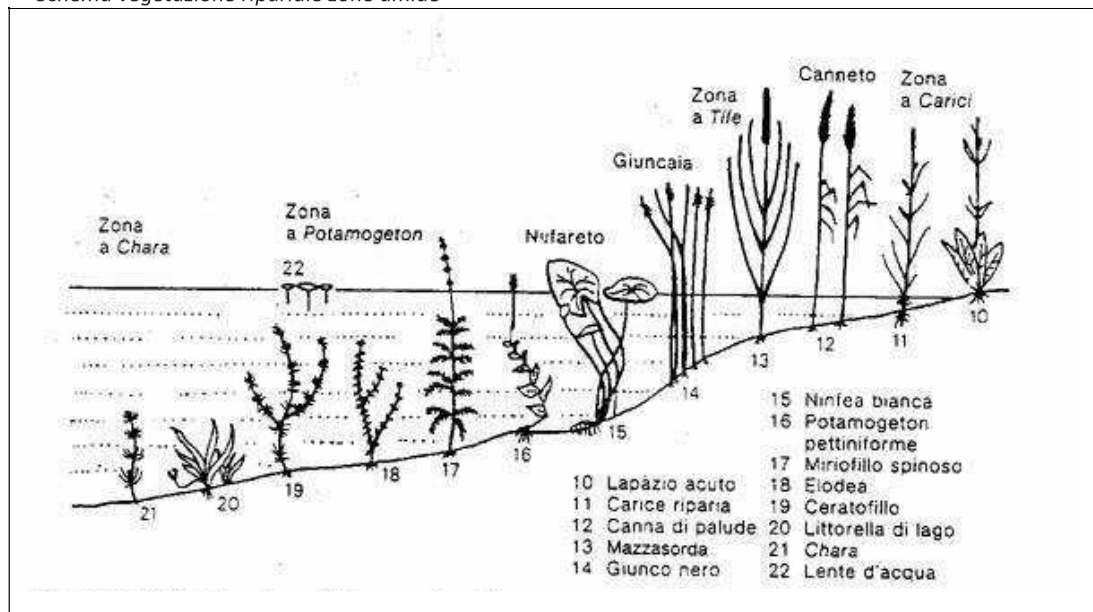


Figura 5-11 – Schema vegetazione ripariale

5.5.2. Fauna

Rispetto alla **componente faunistica** dell'area, si osserva che grazie alla presenza di ampi specchi d'acqua, l'ornitofauna è certamente quella maggiormente significativa. Nell'area sono infatti segnalate numerose specie: corvo, cornacchia e ghiandaia si uniscono – nelle aree umide – a specie acquatiche quali germani reali e garzette. Sono altresì presenti rapaci caratterizzati dalla presenza del Grifone.

Data la particolare vocazione dell'area vasta, si evince che alla cospicua presenza di avifauna legata alle aree umide e sostenuta da una comunità vegetale ben sviluppata, si accompagna una rilevante macrofauna vertebrata (volpi, ricci, martore, lepri, ricci, tartarughe, conigli selvatici, cinghiali, ecc.).

5.5.3. Considerazioni sull'area di intervento

Il sito di progetto è caratterizzato da un intorno a rilevante copertura naturale. In particolare, nell'area a monte del sito di intervento è presente un importante bosco a sughere e querce mentre sul versante opposto è evidente una rigogliosa opera di rimboschimento.



Figura 5-12 – Vegetazione nel territorio a monte della traversa Sette Ortas



Figura 5-13 – Sito di progetto



Figura 5-14 – Rimboschimento presente sul versante opposto al sito di progetto

Lungo le sponde del corso d'acqua è presente una rigogliosa vegetazione di tipo ripariale che **non sarà interessata da alcuna lavorazione o intervento.**

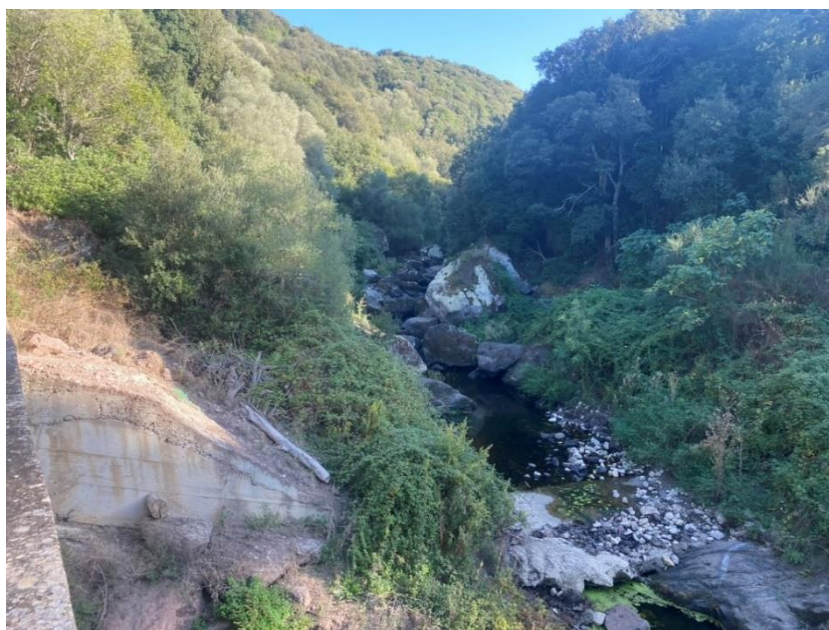


Figura 5-15 – Vegetazione immediatamente a monte della traversa Sette Ortas

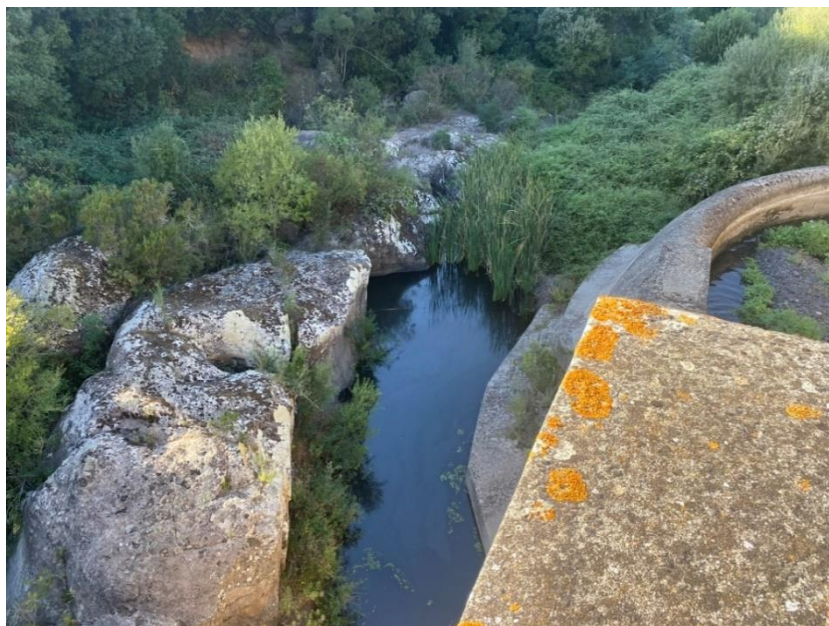


Figura 5-16 – Vegetazione immediatamente a valle della traversa Sette Ortas

5.6. Qualità dell'aria

5.6.1. Normativa di riferimento

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal Decreto Legislativo n. 155/2010 che ha abrogato il Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi (il DM 60/02, il Decreto Legislativo n.183/2004 e il DM 261/2002). Il Decreto Legislativo n.155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni, sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

Il provvedimento individua nelle Regioni le autorità competenti per effettuare la valutazione della qualità dell'aria e per la redazione dei Piani di Risanamento della qualità dell'aria nelle aree nelle quali sono stati superati i valori limite. Ai sensi dell'art. 10 del decreto sono le Regioni che devono predisporre anche i Piani di Azione per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, valori obiettivo e soglie di allarme.

Sono stabilite le modalità per la realizzazione o l'adeguamento delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria (Allegato V e IX).

L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti. Gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV riportano i valori limite, i livelli critici, gli obiettivi a lungo termine e i valori obiettivo rispetto ai quali effettuare la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

Sono stati emanati il DM Ambiente 29 novembre 2012 che, in attuazione del Decreto Legislativo n.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria e il Decreto Legislativo n.250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei COV (composti organici volatili). Infine, il 27 marzo 2013, è stato pubblicato il DM Ambiente 13 marzo 2013 "Individuazione delle stazioni per il calcolo dell'indicatore d'esposizione media per il PM_{2,5} di cui all'articolo 12, comma 2, del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155". Il provvedimento identifica le stazioni, sul territorio nazionale, per le quali, a partire dall'anno 2013, dovrà essere calcolato l'indicatore d'esposizione media per il PM_{2,5}.

I criteri riguardanti l'uso di altre tecniche di valutazione della qualità dell'aria ambiente, in particolare la modellizzazione, con riferimento alla risoluzione spaziale, ai metodi di valutazione obiettiva ed alle tecniche di riferimento per la modellizzazione, a partire dagli anni '90, erano basati sull'attuazione delle disposizioni sulla qualità dell'aria contenute nella Direttiva europea 96/62/CE e successivamente del D.Lgs. n. 351/1999 ed il conseguente il D.M. n. 261/2002. Il D.Lgs. n. 155/2010 ha riorganizzato tutta la materia, definendo in particolare nuovi "criteri per l'utilizzo dei metodi di valutazione diversi dalle misurazioni in siti fissi", con particolare riferimento alle tecniche di modellizzazione (appendice III).

Il Decreto Legislativo 155/2010, recependo la Direttiva Comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ha modificato sia le modalità di valutazione della qualità dell'aria ambiente sia le modalità di gestione delle situazioni di eventuale superamento dei limiti di legge. Nel dettaglio, per quanto riguarda i limiti di legge sui principali inquinanti, il D. Lgs 155/2010 sospende la seconda fase relativa ai limiti per le polveri sottili, prevista dal D.M. 60/2010 (limite di 20 µg/m³ per la media annuale e 7 superamenti del limite sulla media giornaliera di 50µg/m³), e posticipa al primo gennaio 2013 l'entrata in vigore del limite sul valore medio annuo del Benzo[a]Pirene.

Il D. Lgs 155/2010, inoltre, cambia anche la filosofia alla base delle modalità di monitoraggio degli inquinanti, che dovrà essere condotto con un numero relativamente ridotto di stazioni, rappresentative di un'area ampia, correttamente posizionate e rispondenti a stringenti criteri di qualità.

Tali indicazioni debbono essere rispettate per effettuare la valutazione della qualità dell'aria ambiente per ciascuno degli inquinanti (SO₂, NO₂, NO_x, benzene, CO, Pb, PM₁₀, PM_{2.5}, Ar, Cd, Ni, BaP, O₃) per i quali la normativa fissa standard di qualità dell'aria variamente denominati (allegati VII, XI, XII, XIII, XIV del D.Lgs. n. 155/2010); l'uso delle tecniche di modellizzazione può avvenire a completamento dei dati di qualità dell'aria rilevati con strumenti di misura ovvero anche in via esclusiva, in relazione ai livelli di concentrazione rispetto alle soglie di valutazione inferiore e superiore (articolo 5 del D.Lgs. n. 155/2010). Il D.Lgs 155/2010 ha anche cambiato i criteri ed il significato della zonizzazione, cioè della suddivisione del territorio regionale in porzioni del territorio omogenee per determinanti e pressioni. L'Allegato X al D.M. 60/2002, che fissa gli Obiettivi per la qualità dei dati e relazione sui risultati della valutazione della qualità dell'aria, "per indirizzare i programmi di assicurazione di qualità" indica come obiettivo di qualità una raccolta minima di dati pari al 90% per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, monossido di carbonio e benzene.

Tabella 5-1 – Sinottico Valori limite e obiettivo previsti dal D.Lgs. 155/2010

Inq	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
O ₃	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	180 µg/m ³

Inq	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	240 µg/m³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero di 24 medie mobili su 8 h	120 µg/m³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della media mobile su 8 h	120 µg/m³ Da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per protezione della salute umana	AOT 140, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18.000 µg/m³ h Da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT 140, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6.000 µg/m³ h
SO ₂	Limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale e media invernale	20 µg/m³
	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore di soglia	500 µg/m³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile
NO _x	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m³
NO ₂	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore di soglia	400 µg/m³
	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	200 µg/m³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m³
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della media mobile 8 h	10 mg/m³
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1 ng/m³
C ₆ H ₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m³
Ni	Valore obiettivo	Media annuale	20 ng/m³
As	Valore obiettivo	Media annuale	6 ng/m³
Cd	Valore obiettivo	Media annuale	5 ng/m³
PM ₁₀ PM _{2,5}	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m³ Da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m³

Inq	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
	Valore obiettivo per protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³

5.6.2. Rete di misura in siti fissi

Con Delibera di Giunta Regionale del 07/11/2017 n.50/18 viene approvato il “Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell’aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155.”.

Il progetto prevede l’adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale e, allo stesso tempo, la dismissione delle stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi dettati dal suddetto decreto e, laddove necessario, l’implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma.

La misura automatica delle concentrazioni in aria ambiente è possibile per gli inquinanti: - benzene, toluene, xileni (BTX) - monossido di carbonio (CO) - composti organici volatili distinti tra metano e non metanici (COV) - idrogeno solforato (H₂S) - ossidi di azoto (NO_x-NO-NO₂) - ozono (O₃) - particolato con diametri inferiore a 10 e a 2,5 µm (PM₁₀ e PM_{2,5}) - biossido di zolfo (SO₂). Per altri inquinanti, come ad esempio Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Fluoro, IPA, diossine, ecc., per quanto rilevanti da un punto di vista igienico-sanitario e ambientale, viene effettuata la misura in un laboratorio chimico appositamente attrezzato.

Annualmente i dati prodotti dal monitoraggio vengono analizzati, elaborati e sintetizzati in una relazione mirata a fornire alle amministrazioni pubbliche ed ai cittadini il quadro conoscitivo, utilizzato anche per pianificare le politiche di gestione dell’ambiente. La rete regionale della qualità dell’aria è attualmente gestita dall’ARPAS cui compete istituzionalmente la gestione dei monitoraggi ambientali.

Nell’intorno dell’area di indagine non vi sono centraline per il monitoraggio della qualità dell’aria.

I comuni interessati dalle opere di progetto ricadono tra le aree cd. di “Collina” così come definite nel Piano Regionale di Qualità dell’Aria Ambiente.

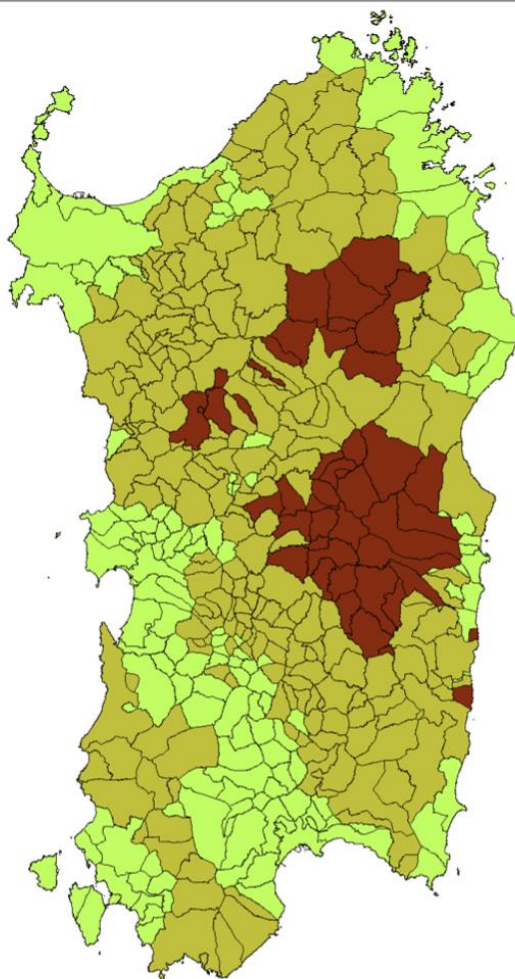
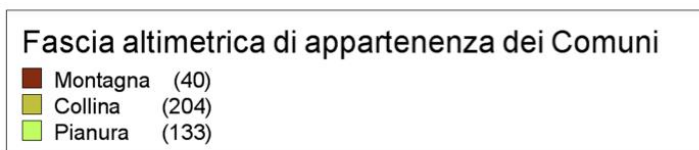


Figura 5-17 – Fascia altimetrica di appartenenza dei comuni della Sardegna

5.7. Agenti fisici

Rientrano in tale componente i seguenti tematismi: rumore, vibrazione, elettromagnetismo, radon, inquinamento luminoso.

Dati gli interventi di progetto, che prevedono essenzialmente opere civili ed elettromeccaniche, le tematiche elettromagnetismo e inquinamento luminoso non sono di interesse per il progetto in esame. La tematica vibrazioni e rumore risulta invece di interesse per la valutazione dei potenziali impatti dell'opera in fase di cantiere e di esercizio.

5.7.1. Radon

Per quanto riguarda il radon la normativa italiana, D.Lgs. 241/00, ha stabilito una soglia per l'esposizione al radon negli ambienti di lavoro pari a 500 Bq/mc. Per quanto riguarda le abitazioni, invece, non esiste in Italia una normativa

specifica, ma una raccomandazione della Comunità Europea (Raccomandazione CEC 90/143), la quale indica i valori oltre i quali si suggerisce di intraprendere azioni di rimedio. Questi sono: 400 Bq/mc per le abitazioni già esistenti e 200 Bq/mc per quelle di nuova costruzione.

Il progetto in esame non presenta impatti sulla matrice considerata.

5.7.2. Rumore e vibrazioni

Data la particolare ubicazione delle opere di progetto, si evince che non vi sono fonti significative di rumore. Il sito è infatti ben distante dalle arterie stradali o da fonti di rumore. Il centro abitato più vicino si trova a 2,7 km e corrisponde al comune di Putifigari.

5.8. Paesaggio

Da un punto di vista ambientale, paesaggistico e vincolistico l'opera interferisce con la fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua (art. 142 del D.Lgs. 42/2004). Per tale ragione, nel presente PFTE si attiverà la procedura di autorizzazione paesaggistica ai sensi del D. Lgs n.42/2004.

Non si rilevano quindi particolari criticità dal punto di vista ambientale, paesaggistico e vincolistico.



Figura 5-18 – Traversa di Sette Ortas - Fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua

Per quanto riguarda invece il **pericolo idraulico**, riportato nel Piano di Assetto Idrogeologico, si osserva che non risultano aree a rischio idraulico a ridosso delle zone in studio.

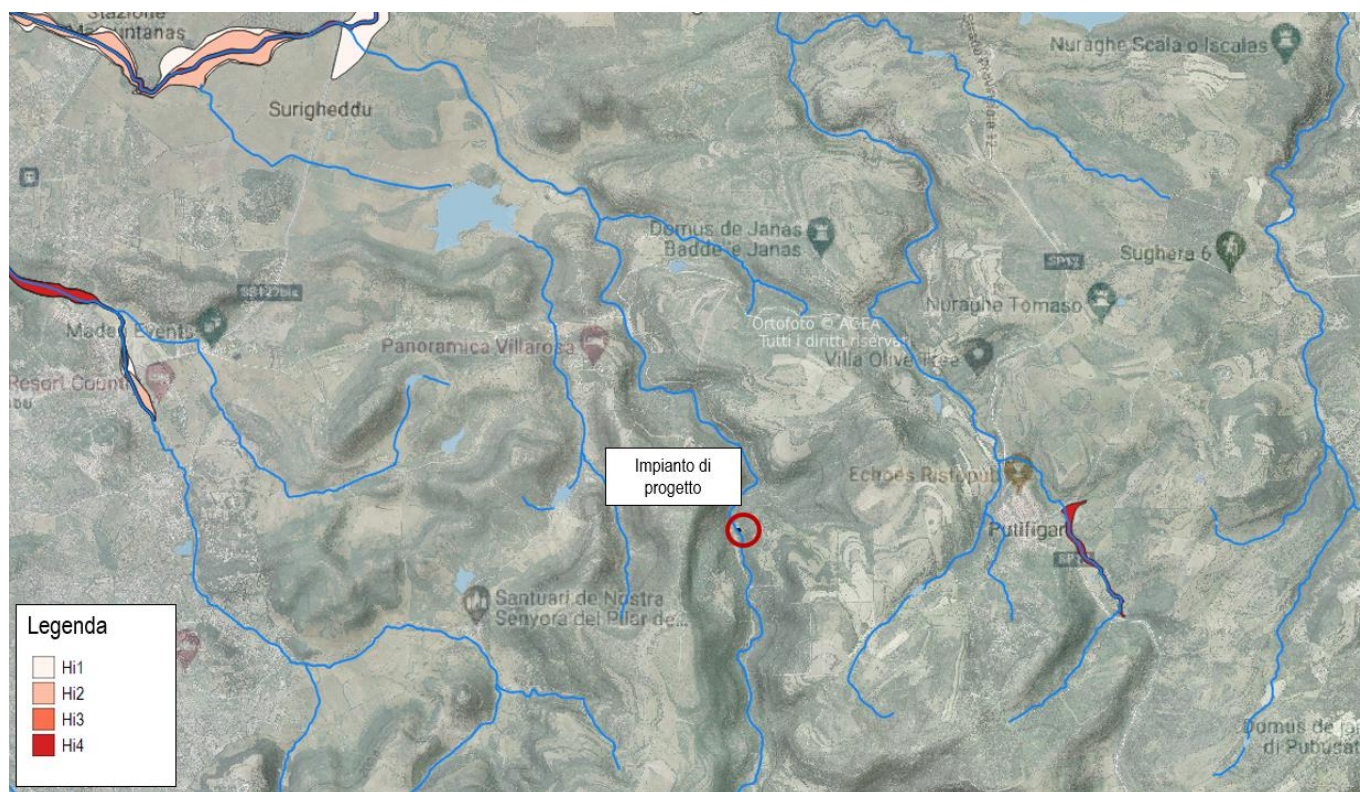


Figura 5-19 – Carta del pericolo idraulico. Fonte: PAI

5.9. Aree protette

In Italia il sistema delle aree di tutela ambientale è formato dall'integrazione fra le aree protette nazionali e regionali, istituite ai sensi della legge quadro sulle aree protette n. 394/91, e i siti della rete Natura 2000, istituiti ai sensi sia della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" che della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

Nel complesso, il sistema delle aree protette nazionali e regionali, insieme alla rete Natura 2000, copre attualmente un'estensione di oltre 11.800.000 ettari, interessando più del 22% della superficie terrestre nazionale e circa il 15% della superficie marina di giurisdizione italiana (acque territoriali e ZPE).

Le aree protette sono territori ricchi in biodiversità e in cui la vegetazione presente fornisce un valido contributo alla lotta contro i cambiamenti climatici e contro il dissesto idrogeologico. Sono inoltre territori ricchi di testimonianze di uno storico rapporto fra uomo e natura, che ha garantito nel tempo il mantenimento di una enorme ricchezza di biodiversità e di paesaggi.

5.9.1. Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Come da normativa, secondo quanto previsto dall'articolo 4 della Direttiva Habitat, è in corso il processo di trasformazione dei SIC in Zone Speciali di Conservazione (ZSC): la designazione delle ZSC è un passaggio fondamentale per la piena attuazione della Rete Natura 2000 perché garantisce l'entrata a pieno regime di misure di conservazione sito specifiche e offre una maggiore certezza per la gestione della rete e per il suo ruolo strategico finalizzato al raggiungimento dell'obiettivo di arrestare la perdita di biodiversità in Europa entro il 2020.

Le aree interessate dall'opera di progetto non ricadono in aree protette né interferiscono con loro (Figura 5-20).

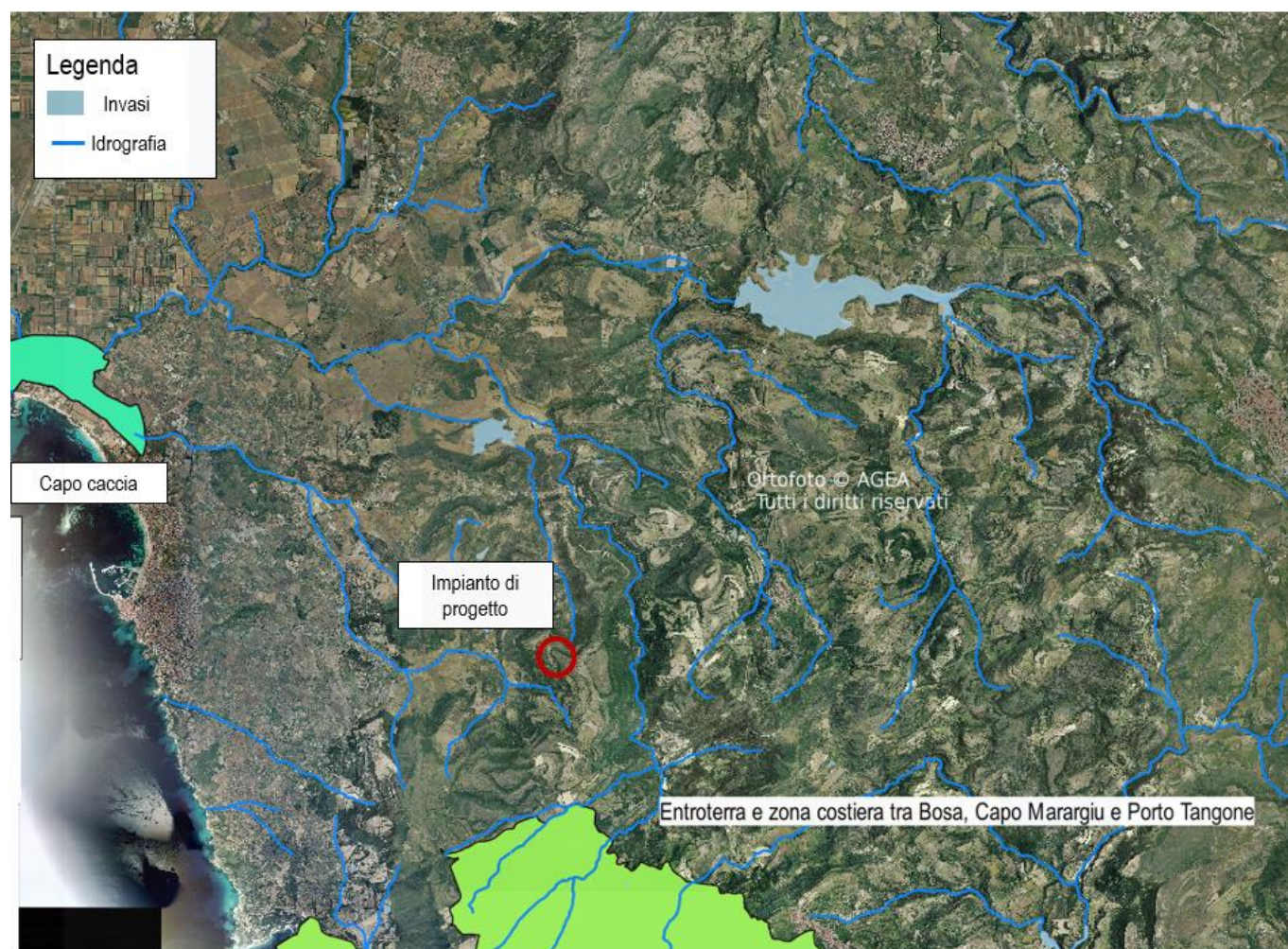


Figura 5-20 – Inquadramento su rete Natura 2000

5.9.2. Parchi ed altre aree protette istituite

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono, la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali) e la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

Le aree interessate dall'opera di progetto non ricadono in parchi e altre aree protette né interferiscono con loro (Figura 5-21).

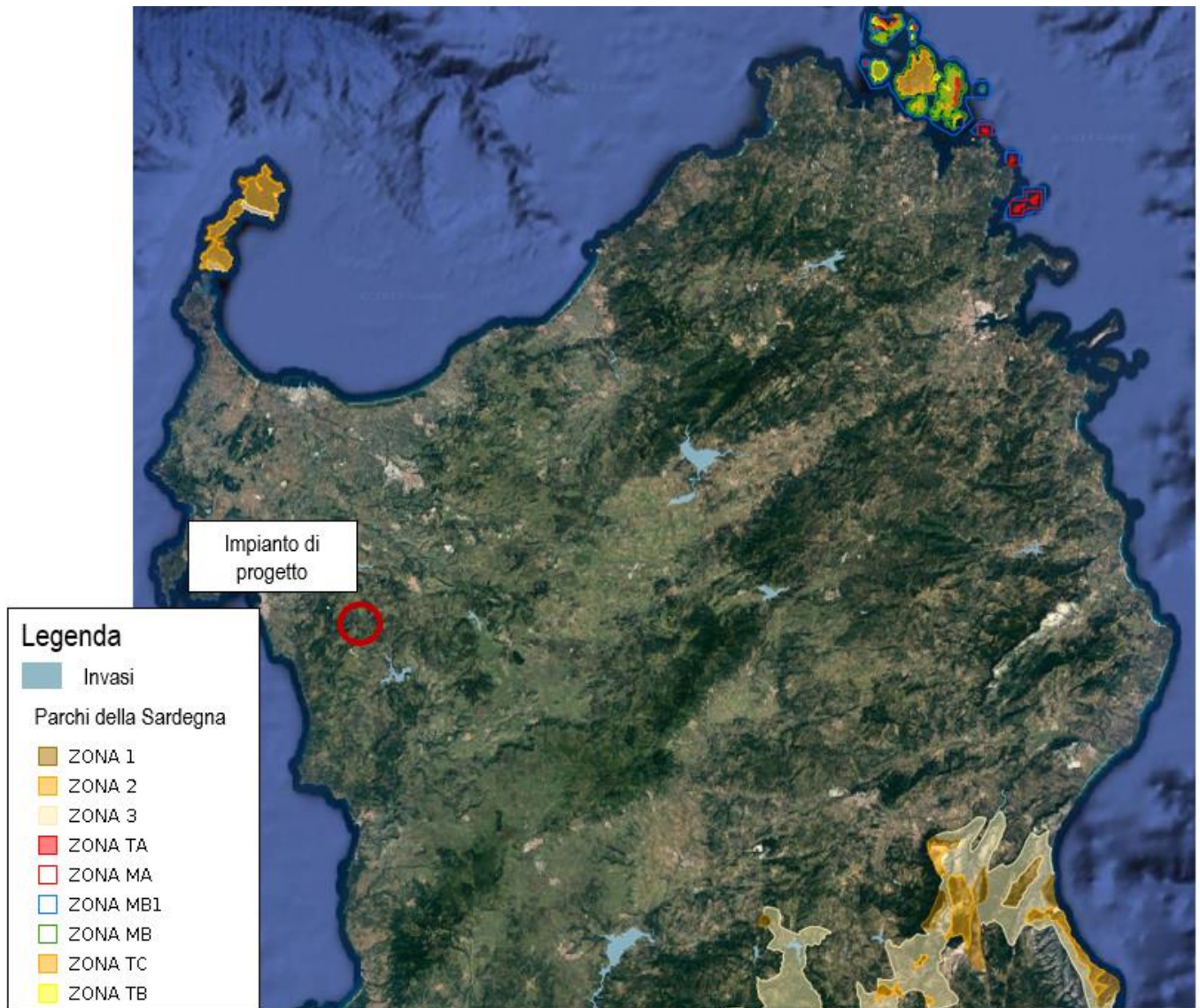


Figura 5-21 – Inquadramento su parchi regionali della Sardegna

5.10. Indagini ambientali sul sito di intervento

Nel sito di progetto è stata condotta una campagna di indagini ambientali finalizzata a verificare la qualità del terreno ove è prevista la costruzione dell'opera di progetto.

Tali indagini sono state effettuate nel periodo compreso tra il 10 ed il 25 ottobre 2023 dalla Tecno In S.p.A..

In tale campagna di indagini, si è proceduto ad effettuare nel sito di progetto, n.1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino a -10 metri da p.c. con prelievo di campioni ed esecuzione di prove in foro.

Dal sondaggio S1 sono stati prelevati n.2 campioni di terreno per le analisi ambientali:

- S1-CA1 tra 0 e 1m dal piano campagna;
- S1-CA2 tra 2m e 3m dal piano campagna.

Le analisi chimiche effettuate hanno evidenziato il rispetto delle CSC di cui alla colonna A, tabella 1, Allegato V alla parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.

Anche le prove effettuate nei campioni di acqua prelevati dal piezometro realizzato, hanno evidenziato il rispetto delle CSC di cui alla tabella 2 Allegato V alla parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.

Si allegano alla presente relazione i certificati con gli esiti delle analisi di laboratorio (Allegato 1).



Figura 5-22 – Planimetria indagini geognostiche e ambientali

6. CARATTERISTICHE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

6.1. Caratterizzazione quali-quantitativa dei fattori di impatto

Per individuare, analizzare e valutare i potenziali impatti secondo le loro caratteristiche e significatività, sono stati prodotti due quadri di sintesi: uno relativo alla fase di cantiere e uno riferito alla fase di esercizio con le indicazioni per singola soluzione progettuale.

Si riportano qui di seguito le considerazioni che hanno permesso di qualificare e quantificare i differenti impatti in relazione alle componenti ambientali per le quali sono attese interferenze conseguenti all'attuazione del progetto in esame.

6.2. Identificazione e stima degli impatti sulle componenti antropiche e ambientali

Per la valutazione degli impatti ambientali del progetto è stato adottato uno specifico schema analitico e metodologico, atto ad evidenziare in che modo le azioni previste dal Progetto possano interessare le componenti ambientali e antropiche e generare degli effetti positivi o negativi su queste ultime.

Individuati i potenziali impatti si è proceduto alla caratterizzazione quali-quantitativa in base a parametri qualitativi (segno, entità, durata, frequenza, reversibilità/irreversibilità) e associando ad ogni parametro un valore numerico:

- SEGNO positivo (+) nel caso di un beneficio o negativo (-) nel caso di un danno;
- ENTITÀ ossia estensione spaziale dell'impatto distinta in trascurabile, bassa, media, alta;
- DURATA distinta in breve, se è dell'ordine di grandezza della fase di cantiere o minore di essa, e lunga, se superiore a tale fase;
- REVERSIBILITÀ o IRREVERSIBILITÀ di un impatto, legate al possibile ripristino delle strutture e processi ecologici post impatto: nel caso di impatti reversibili (R), eliminata la pressione generatrice dell'impatto, si ripristinano le condizioni ex ante in periodi medio brevi; nel caso di impatti irreversibili (IR), pur eliminate le pressioni, strutture e processi risultano compromessi, e lo stato ambientale ex ante non può più sussistere.


Dalla combinazione dei suddetti parametri di entità, durata e reversibilità/irreversibilità, scaturisce la SIGNIFICATIVITÀ, o valore dell'impatto:



$$S = E \times D \times (R/IR)$$

dove:

- **S** = Significatività
- **E** = Entità (Trascurabile = 0; Bassa=1; Media=2; Alta=3)
- **D** = Durata (Breve=1, Lunga=2)
- **R/IR** = Reversibilità/Irreversibilità (R=1; IR=2)

La significatività degli impatti è schematizzata come segue:









-  **IMPATTI POSITIVI: (S=4÷12)** l'azione genererà una miglioria per la tematica ambientale;


-  **NESSUN IMPATTO: (S=-4÷+4)** l'azione influisce in modo non rilevante;
-  **IMPATTI NEGATIVI (S=-4÷-12)** l'azione comporta effetti negativi sulla tematica ambientale

6.2.1. Suolo e sottosuolo

Relativamente alla componente in esame si valutano i seguenti impatti potenziali generati:

Tabella 6-1 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo

POTENZIALE IMPATTO	FASE DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Occupazione temporanea di suolo	CANTIERE	3	1	1	-3 	Attività temporanea, reversibile a fine cantiere. Le attività di cantierizzazione previste come sopra descritte sono da considerarsi come non rilevante.
	ESERCIZIO	-	-	-	-	In fase di esercizio non vi è alcuna occupazione temporanea di suolo
Sottrazione di suolo	CANTIERE	3	1	2	-6 	Il progetto prevede lo scavo di suolo e terreno per la realizzazione delle opere. In particolare, si prevedono scavi per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione dell'edificio civile e la posa delle condotte di scarico. La previsione di reimpiegare il materiale inerte scavato, in ottemperanza alle previsioni di cui al DM 120/2017 consente di limitare gli impatti correlati.
	ESERCIZIO	1	2	2	+ 4 	A lavori eseguiti non si prevede ulteriore sottrazione di suolo. Le aree oggetto di scavo saranno ripristinate e, laddove possibile, saranno piantumate essenze autoctone.
Impermeabilizzazione di suolo	CANTIERE	1	1	1	-1 	In fase di cantiere l'impermeabilizzazione del suolo è riferibile a poche aree di estensione limitata.
	ESERCIZIO	1	1	1	-1 	Il progetto non prevede ulteriori impermeabilizzazioni significative rispetto alla situazione attuale.
Sversamenti accidentali inquinanti	CANTIERE	1	1	1	-1 	L'adozione di procedure di gestione sostenibile del cantiere e di sostenibilità ambientale del cantiere consentiranno di rendere trascurabile l'impatto in questione.
	ESERCIZIO	0	1	1	0 	In fase di esercizio, gli accorgimenti tecnici e tecnologici adottati unitamente alle procedure di manutenzione degli impianti, consentiranno di ritenere trascurabile l'impatto in questione.
Rifiuti	CANTIERE	1	1	1	-1 	Le azioni previste nella fase di cantiere produrranno un certo quantitativo di rifiuti che dovranno essere prima accantonati e successivamente smaltiti presso idoneo centro di recupero o di smaltimento; la maggior parte dei rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno costituiti da terre e rocce di scavo, che saranno riutilizzate previa attuazione di idoneo Piano di utilizzo ex DM 120/2017, generando così un impatto negativo, di bassa entità e di breve durata.

POTENZIALE IMPATTO	FASE DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
	ESERCIZIO	0	1	1	0 	In fase di esercizio, i rifiuti potenziali saranno i medesimi prodotti oggi e riferibili alle operazioni di pulizia e sfalcio del verde. Si prevede dunque un impatto negativo di bassa entità, lunga durata e irreversibile.






Gli aspetti maggiormente impattanti sulla matrice in esame sono riconducibili alla fase di cantiere. Il cantiere, come noto, determina una occupazione temporanea di suolo. Sarà necessario adottare un sistema di gestione ambientale per un cantiere sostenibile da un punto di vista ambientale. Gli stoccaggi di rifiuti dovranno avvenire su basamenti impermeabili che, al termine dei lavori, dovranno essere completamente rimossi. I rifiuti dovranno essere protetti dagli agenti atmosferici al fine di impedire qualsivoglia contaminazione dell'ambiente circostante. Gli scarichi idrici e civili dovranno essere adeguatamente raccolti, trattati e smaltiti secondo la vigente normativa in materia.


Complessivamente la significatività dell'impatto può essere classificata come NEGATIVO in fase di cantiere TRASCURABILE in fase di esercizio.

6.2.2. Ambiente idrico

Relativamente alla componente in esame si valutano i seguenti impatti potenziali:

Tabella 6-2 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ambiente idrico

POTENZIALE IMPATTO	FASE DI PROGETTO	E	D	R/IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Sversamenti liquidi inquinanti	CANTIERE	1	1	1	-1 	L'adozione di procedure di gestione sostenibile del cantiere e di sostenibilità ambientale del cantiere consentiranno di rendere trascurabile l'impatto in questione. Le aree ove possono verificarsi rilasci accidentali saranno adeguatamente impermeabilizzate e dotate di kit di pronto intervento ambientale. Eventuali reflui contaminati potranno comunque essere gestiti ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs.152/2006 a fine cantiere.
	ESERCIZIO	1	1	1	-1 	In fase di esercizio non si prevede la presenza di liquidi inquinanti.
Qualità delle acque	CANTIERE	3	1	1	-3 	L'attività di cantiere, soprattutto nella sua fase di scavo potrebbe generare impatti rilevanti sulla qualità delle acque qualora si verificassero rilasci di materiali inquinanti nel corpo idrico. Pertanto, al fine di contenere gli impatti, è fondamentale l'adozione di idonee procedure di cantiere.
	ESERCIZIO	0	1	1	0 	La realizzazione dell'opera di progetto non produce alcun impatto in fase di esercizio
Rimozione di vegetazione	CANTIERE	1	1	2	-2 	La rimozione della vegetazione, necessaria per la realizzazione degli interventi in progetto comporta una ovvia perdita di biodiversità e di habitat. Tuttavia, data la dimensione dell'opera e il luogo

POTENZIALE IMPATTO	FASE DI PROGETTO	E	D	R/IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
						specifico di intervento si ritiene possa determinarsi una bassa significatività.
	ESERCIZIO	2	2	2	+ 8 	Fatta eccezione per le normali operazioni di manutenzione, in fase di esercizio non sono previste attività di rimozione della vegetazione.


In conclusione, è possibile quindi osservare che, sebbene in fase di cantiere siano evidenti alcuni impatti connessi alle operazioni di scavo e, in generale, di cantierizzazione, in fase di esercizio non si prevedono impatti negativi significativi sulla matrice analizzata.

Complessivamente, quindi, la significatività dell'impatto può essere classificata come **TRASCURABILE** in fase di cantiere e in fase di esercizio.

6.2.3. Qualità dell'aria

Relativamente alla componente in esame si valutano i seguenti impatti potenziali generati sia nella fase di cantiere che di esercizio:

Tabella 6-3 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente aria

POTENZIALE IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Emissione di inquinanti – mezzi di approvvigionamento ed operativi	CANTIERE	1	1	1	-1 	Date le attività di cantiere previste, l'entità dell'impatto potenziale è valutabile come trascurabile. Si richiede comunque l'applicazione di una gestione sostenibile del cantiere, procedure di sostenibilità ambientale del cantiere.
	ESERCIZIO	0	1	1	0 	Data la natura dell'opera, l'entità dell'impatto potenziale è valutabile come trascurabile.
Polveri – operazioni di scavo e movimentazione materiale	CANTIERE	2	1	1	-2 	Date le attività di cantiere previste, l'entità dell'impatto potenziale è valutabile come trascurabile. Accorgimenti gestionali in fase di cantiere per limitare/ridurre emissioni polveri.
	ESERCIZIO	0	1	1	0 	In fase di esercizio non vi è produzione di polveri.
Odori	CANTIERE	0	1	1	0 	In fase di cantiere non si prevede produzione di odori.
	ESERCIZIO	0	1	1	0 	Data la natura dell'opera, l'entità dell'impatto potenziale è valutabile come trascurabile.

Come evidente, le opere di progetto non impattano in maniera diretta sulla componente aria. Gli aspetti maggiormente impattanti sono correlati alla produzione di polveri durante la fase di cantiere. A tal fine sarà necessario che, durante tale fase di cantiere, vengano adottati specifici accorgimenti tecnici.

Complessivamente, quindi, la significatività dell'impatto può essere classificata come **TRASCURABILE** sia in fase di cantiere che di esercizio.

6.2.4. Agenti fisici

Relativamente alla componente in esame (vibrazioni e rumore) si valutano i seguenti impatti potenziali generati nella fase di cantiere e in esercizio:

Tabella 6-4 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente agenti fisici

POTENZIALE IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Vibrazioni	CANTIERE	2	1	1	-2 	Utilizzo di tecniche di realizzazione delle opere a basso impatto.
	ESERCIZIO	1	2	2	-4 	In fase di esercizio non si prevede la produzione di vibrazioni significative.
Rumore	CANTIERE	2	1	1	-2 	Adozione, nell'ambito delle aree di cantiere, di barriere di recinzione con funzione di schermatura.
	ESERCIZIO	1	2	2	-4 	In fase di esercizio non si prevede alcun incremento significativo del valore di immissione delle zone interessate dalla presenza dell'opera.


Con riferimento alla componente “rumore e vibrazioni”, si osserva che – in linea con quanto finora analizzato – gli impatti maggiori sono riferibili alla fase di cantiere. Le emissioni sonore sono riferibili alla presenza dei mezzi d'opera impegnati nella realizzazione del progetto. A tal fine sarà necessario che, durante tale fase di cantiere, vengano adottati specifici accorgimenti tecnici.



Complessivamente, quindi, la significatività dell'impatto può essere classificata come TRASCURABILE sia in fase di cantiere che di esercizio.

6.2.5. Flora, fauna e vegetazione

Relativamente alla componente in esame si valutano i seguenti impatti potenziali:

Tabella 6-5 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente flora, fauna e vegetazione

POTENZIALE IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Rimozione di vegetazione	CANTIERE	3	1	1	-3 	In linea generale, le aree interessate dalla cantierizzazione non sono interessate dalla presenza di vegetazione di interesse ecologico, tuttavia le opere di connessione elettrica e di adeguamento della viabilità comportano uno sfalcio di una limitata fascia di vegetazione nella zona adiacente alla viabilità esistente per garantire il passaggio in sicurezza dei mezzi di cantiere. Nel caso di progetto, la fascia di vegetazione interessata è limitata alle zone immediatamente adiacente le strade di accesso al sito.
	ESERCIZIO	1	2	2	+4 	In fase di esercizio, data la tipologia di vegetazione presente, si prevede una rapida rinaturalizzazione delle zone interessate dai

POTENZIALE IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
						lavori lungo la strada; pertanto, è ragionevole valutare un impatto positivo nel tempo sebbene di bassa entità.
Disturbo alla fauna	CANTIERE	3	2	1	-6 	La presenza del cantiere, con la relativa movimentazione di mezzi e materiali e la realizzazione delle opere rappresenta un impatto certo soprattutto sulla componente dell'ornitofauna. In generale sarà importante prevedere in fase di cantiere l'utilizzo di mezzi di piccole dimensioni, selezionati possibilmente tra quelli con minori emissioni ed evitare l'effettuazione di lavori durante la stagione riproduttiva delle principali specie stanziali e migratorie presenti.
	ESERCIZIO	-	-	-	- 	In fase di esercizio non si prevede alcuna differenza rispetto alla situazione ante operam; pertanto, è ragionevole valutare un impatto trascurabile



Relativamente alla componente “Flora, Fauna e Vegetazione”, si osserva che le opere di progetto non prevedono interventi in aree in cui sono presenti singolarità naturalistiche o emergenze significative.

Complessivamente, quindi, la significatività dell'impatto può essere classificata come **NEGATIVO** in fase di cantiere e **TRASCURABILE** in fase di esercizio.

6.2.6. Paesaggio

Relativamente alla componente in esame si valutano i seguenti impatti potenziali:

Tabella 6-6 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente paesaggio



POTENZIALE IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Paesaggio	CANTIERE	1	1	1	-1 	La fase di cantiere rappresenta un'attività temporanea con ripristino completo dei luoghi a fine lavori.
	ESERCIZIO	1	2	2	-4 	Il manufatto di progetto sarà posizionato in un'area privata, non accessibile al pubblico e non visibile da pubblica via e in adiacenza ad un edificio di simili dimensioni già esistente. Pertanto, è ragionevole pensare che l'impatto possa essere trascurabile sebbene negativo.

Complessivamente, quindi, la significatività dell'impatto può essere classificata come **TRASCURABILE** in fase di cantiere e di esercizio.

6.2.7. Sistema infrastrutturale

Relativamente alla componente in esame si valutano i seguenti impatti potenziali generati:

Tabella 6-7 – Valutazione degli impatti potenziali sulla componente sistema infrastrutturale


POTENZIALE IMPATTO	AZIONI DI PROGETTO	E	D	R / IR	S	MISURE DI ATTENUAZIONE/ MITIGAZIONE/COMPENSAZIONI
Flusso veicoli – traffico / rallentamenti / disturbi alla circolazione	CANTIERE	2	1	1	-2 	La fase di cantiere rappresenta un'attività temporanea con ripristino completo dei luoghi a fine lavori. Data la particolare ubicazione del sito, non si prevedono disagi significativi alla circolazione
	ESERCIZIO	0	2	2	0 	In fase di esercizio non si prevede alcuna alterazione del traffico veicolare indotto.

Complessivamente, quindi, la significatività dell'impatto può essere classificata come TRASCURABILE sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

6.3. Misure di mitigazione

In relazione agli impatti stimati e alle misure di attenuazione già previste dal progetto si considerano le seguenti misure di mitigazioni da adottare in fase di cantiere:

- utilizzo di un Piano Ambientale di Cantierizzazione;
- bagnatura delle aree di scavo e degli eventuali cumuli di materiale in attesa di trasporto al sito di destinazione;
- copertura dei cassoni durante il trasporto di materiale fine;
- utilizzo di mezzi correttamente mantenuti e rispondenti alle più recenti normative in tema di emissioni in atmosfera;
- evitare l'effettuazione di lavori con maggiori emissioni sonore (scavi, demolizioni) durante la stagione riproduttiva delle specie avicole individuate, indicativamente tra aprile e giugno;
- pulizia e manutenzione delle piste di percorrenza;
- kit di pronto soccorso ambientale.

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

7. CONCLUSIONI


La valutazione effettuata secondo le indicazioni di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. e descritta nel presente documento, evidenzia la sostanziale fattibilità dell'intervento progettato con la qualità dell'ambiente circostante. Gli impatti ambientali sono infatti essenzialmente riconducibili all'attività di cantiere che, data la natura propria dell'opera, si mostra limitata sia nel tempo che nello spazio.

Gli impatti ambientali principali potranno essere facilmente minimizzati grazie all'adozione, da parte dell'Appaltatore, di un efficace Piano di gestione del cantiere e di un Piano Ambientale di Cantierizzazione.

Complessivamente, comunque, le opere di cantiere presentano un impatto basso, reversibile e di breve durata.

Appare importante sottolineare che gli interventi dovranno necessariamente prevedere l'adozione di accorgimenti tecnici e gestionali per minimizzare la diffusione di polveri e rumori oltre, ovviamente, ad impedire la dispersione di eventuali rifiuti prodotti durante la fase di cantiere.

Pertanto, fatti salvi eventuali ed ulteriori approfondimenti che dovessero essere imposti dall'autorità competente, è possibile affermare che gli interventi previsti determinano, in fase di esercizio, non solo un impatto ambientale minimo ma comporteranno un certo miglioramento della qualità dell'ambiente dell'area vasta e quindi che l'intervento, ai sensi dell'art. 19 e dei criteri di cui all'Allegato V alla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii., possa non essere assoggettato a VIA.

	Rev. C0	Data 30/11/2023	EI. II174R-PFTE-SO-AMB-R01-C0
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		

ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO SU CAMPIONI DI TERRENO E FALDA