

INTERVENTI PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI DI  
PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA E LA  
RIQUALIFICAZIONE DELLE OPERE DEL SISTEMA IDRICO  
MULTISETTORIALE REGIONALE (SIMR).

LOTTO 2) Zona Centro - CIG: 9300798D4D

*PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA  
ED ECONOMICA*

ELABORATO:

*STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE*

*- SANTA LUCIA -*

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI:

CAPOGRUPPO:



MANDANTI:



Ing. Marcello Ligas    Ing. Giacomo Carrus    Dott. Geol. M. Pompei    Dott. Arch. A. Lecca

ELABORATO:

***SL.AM.01.001***

REVISIONI	DATA		OGGETTO
	00	16/10/2023	Prima emissione
	01	06/03/2024	Integrazioni
	02		
	03		
RED.: NS VER.: RI APPR.: RI			

COMMITTENTE:

**OPERE E INFRASTRUTTURE DELLA  
SARDEGNA**

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO LOTTO 2:  
Ing. Davide Deidda

## Sommario

1	Premessa.....	3
1.1	Assoggettabilità a VIA.....	3
2	Quadro di riferimento programmatico.....	5
2.1	Localizzazione dell'intervento.....	5
2.2	Inquadramento normativo e vincolistico.....	7
2.2.1	Tutela del paesaggio.....	7
2.2.2	Piano Paesaggistico Regionale – PPR.....	10
2.2.3	Aree di tutela e vincoli ambientali: L. 394/91, SIC, ZPS e L.R. N° 31/89.....	14
2.2.4	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....	15
2.2.5	Piano regolatore delle aree.....	17
2.2.6	Disponibilità delle aree.....	18
3	Inquadramento progettuale.....	19
3.1	Descrizione dell'intervento.....	19
3.2	Stima dei parametri di concessione.....	21
3.3	Descrizione della fase di cantiere e delle modalità di realizzazione dell'opera.....	23
3.4	Descrizione dei movimenti terra e gestione delle materie.....	26
3.5	Stima della produzione elettrica attesa dell'impianto.....	28
3.6	Dismissione dell'impianto.....	29
3.7	Descrizione e risoluzione delle interferenze con impianti ENAS, gestione ordinaria e straordinaria dell'impianto.....	31
3.7.1	Fase di cantiere.....	31
3.7.2	Fase di esercizio.....	32
4	Quadro di riferimento ambientale.....	35
4.1	Componente ambientale: Suolo.....	35
4.2	Componente ambientale: Acqua.....	36
4.3	Componente ambientale: Aria.....	38
4.4	Natura e biodiversità.....	41
5	Sintesi degli impatti.....	42
5.1	Valutazione degli impatti attesi in fase di esercizio dell'opera.....	42
5.1.1	Inquinamento idrico.....	42
5.1.2	Inquinamento atmosferico.....	42
5.1.3	Inquinamento acustico.....	42

5.1.4	Emissioni odorigene .....	42
5.1.5	Impatto sulla viabilità.....	43
5.1.6	Produzione di rifiuti.....	43
5.1.7	Consumo di risorse.....	43
5.1.8	Alterazioni visuali e paesaggistiche.....	43
5.2	Valutazione degli impatti attesi in fase di costruzione dell'opera .....	46
5.2.1	Inquinamento idrico.....	47
5.2.2	Inquinamento atmosferico .....	47
5.2.3	Inquinamento acustico .....	48
5.2.4	Emissioni odorigene .....	48
5.2.5	Impatto sulla viabilità.....	49
5.2.6	Produzione di rifiuti.....	49
5.2.7	Consumo di risorse.....	49
5.2.8	Alterazioni visuali e paesaggistiche.....	49
5.2.9	Rischio di incidenti in fase di cantiere.....	50
6	Cronoprogramma procedurale .....	50
7	Conclusioni .....	50
8	Planimetrie di riferimento .....	52

## 1 Premessa

La presente relazione è volta ad illustrare le implicazioni di carattere ambientale indotte dalle opere in progetto relative ai lavori per la realizzazione delle nuove opere di sfruttamento idroelettrico nei pressi dell'invaso di Santa Lucia, in comune di Villagrande Strisaili.

Lo studio è stato integrato sulla scorta delle osservazioni pervenute con nota Prot. 0002149 del 22/01/2024 dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente di Regione Sardegna nell'ambito dell'istruttoria di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione di impatto ambientale e dei pareri allegati.

### 1.1 Assoggettabilità a VIA

Le opere in progetto sono state valutate in relazione ai criteri di obbligo assoggettabilità a VIA così come individuati all'Art. 6 comma d) del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ed ai relativi Allegati.

Nella fattispecie, le opere ricadono entro quelle individuate all'*Allegato IV Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano*, paragrafo 2. *Industria energetica ed estrattiva*, comma h) *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;*

In particolare, le opere in progetto rientrano tra quelle richiamate all'articolo 166. *Usi delle acque irrigue e di bonifica* del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. che recita:

*"1. I consorzi di bonifica ed irrigazione, nell'ambito delle loro competenze, hanno facoltà di realizzare e gestire le reti a prevalente scopo irriguo, gli impianti per l'utilizzazione in agricoltura di acque reflue, gli acquedotti rurali e gli altri impianti funzionali ai sistemi irrigui e di bonifica e, previa domanda alle competenti autorità corredata dal progetto delle opere da realizzare, hanno facoltà di utilizzare le acque fluenti nei canali e nei cavi consortili per usi che comportino la restituzione delle acque siano compatibili con le successive utilizzazioni, ivi compresi la produzione di energia idroelettrica e l'approvvigionamento di imprese produttive...Omissis"*

Risultando una potenza di concessione stimata superiore ai 250kW, si veda in proposito il paragrafo dedicato alla determinazione della stessa, le opere in progetto devono essere sottoposte a Verifica di assoggettabilità a VIA ai fini della quale è stato predisposto il presente Studio preliminare ambientale.

I contenuti illustrati all'interno dello studio sono quelli definiti in Allegato IV – bis del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. che recita:

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

- a) *la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;*
- b) *la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.*

2. *La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un*



*impatto rilevante.*

*3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:*

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;*
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.*

*4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.*

*5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.*

I criteri di valutazione relativi alla Verifica di assoggettabilità sono espressi in *Allegato V - Criteri per la Verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.* che recita:

*1. Caratteristiche dei progetti*

*Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:*

- a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;*
- b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;*
- c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;*
- d) della produzione di rifiuti;*
- e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;*
- f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;*
- g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.*

*2. Localizzazione dei progetti.*

*Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:*

- a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;*
- b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;*
- c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:*
  - c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;*
  - c2) zone costiere e ambiente marino;*
  - c3) zone montuose e forestali;*
  - c4) riserve e parchi naturali;*
  - c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;*
  - c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;*

*c7) zone a forte densità demografica;*

*c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;*

*c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.*

### *3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.*

*I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:*

*a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;*

*b) della natura dell'impatto;*

*c) della natura transfrontaliera dell'impatto;*

*d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;*

*e) della probabilità dell'impatto;*

*f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;*

*g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;*

*h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.*

## **2 Quadro di riferimento programmatico**

### **2.1 Localizzazione dell'intervento**

Il sito oggetto di valutazione si colloca presso l'invaso di Santa Lucia 6A.S5 a sfruttamento del potenziale energetico attualmente non valorizzato legato al rilascio delle acque per gli usi irrigui, civili ed industriali connessi con le utenze esistenti alla presa multisettoriale 6A.C10 (Tortoli, Villagrande et al.). Presso il medesimo sito è possibile considerare lo sfruttamento delle acque rilasciate tramite sfioro dalla diga stessa in occorrenza dei periodi di produzione delle centrali che sfruttano i salti dell'Alto Flumendosa.

Lo studio approfondisce l'Alternativa 3 predisposta in sede di valutazione delle alternative progettuali per lo sfruttamento idroelettrico delle portate transitanti al sito oggetto di intervento.

La diga sbarra il corso del fiume Sa Teula in agro di Villagrande Strisaili (Provincia di Nuoro), generando un volume totale d'invaso pari a 5,10 Mm<sup>3</sup>, ottenendo così un volume di regolazione di 3,10 Mm<sup>3</sup> al raggiungimento della quota di massima regolazione pari a 59,4 m s.l.m.

La diga consente l'accumulo e l'erogazione di importanti volumi ad uso irriguo, agricolo ed industriale attraverso l'opera di rilascio situata in sinistra al corpo diga, alla quota di circa 40 m s.l.m..

Il rilascio avviene in parte mantenendo il carico residuo (presa Abbanoa e parte dei volumi irrigui), ma la parte prevalente viene restituita alla vasca di carico della condotta DN1600 in C.A.O. tramite due valvole a fuso recentemente installate in affiancamento all'originale sistema con paratoia autolivellante. Nell'ipotesi di recupero idroelettrico si è valutata la realizzazione della centrale poco a valle del corpo diga, in sponda sinistra, includendo la possibilità di sfruttamento delle portate erogate alle utenze e di quanto attualmente rilasciato tramite sfioro.

La figura seguente rappresenta una porzione dello schema idraulico del sistema 6A – Alto Flumendosa – Sa Teula nel quale figurano le infrastrutture di riferimento per lo studio del sito oggetto di valutazione.

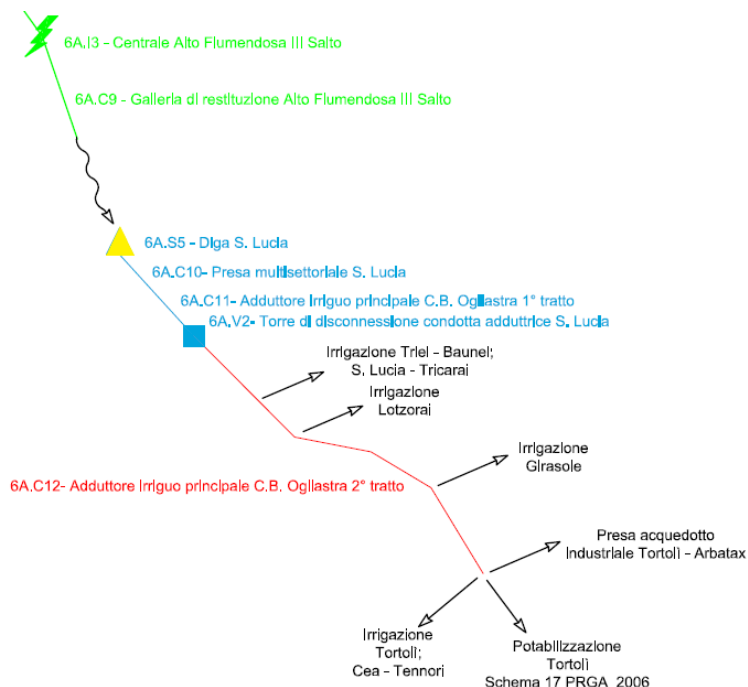


Figura 1 schema idraulico del sistema 6A – stralcio dell'area di interesse – in giallo le strutture di riferimento per l'intervento

La figura seguente mostra un inquadramento territoriale del sito con sommaria indicazione della posizione del possibile punto di sfruttamento idroelettrico tramite realizzazione della condotta forzata in valutazione.



Figura 2: inquadramento territoriale a grande scala



La figura seguente sintetizza lo schema di stato attuale del sito e rappresenta i collegamenti idraulici e le infrastrutture in essere.

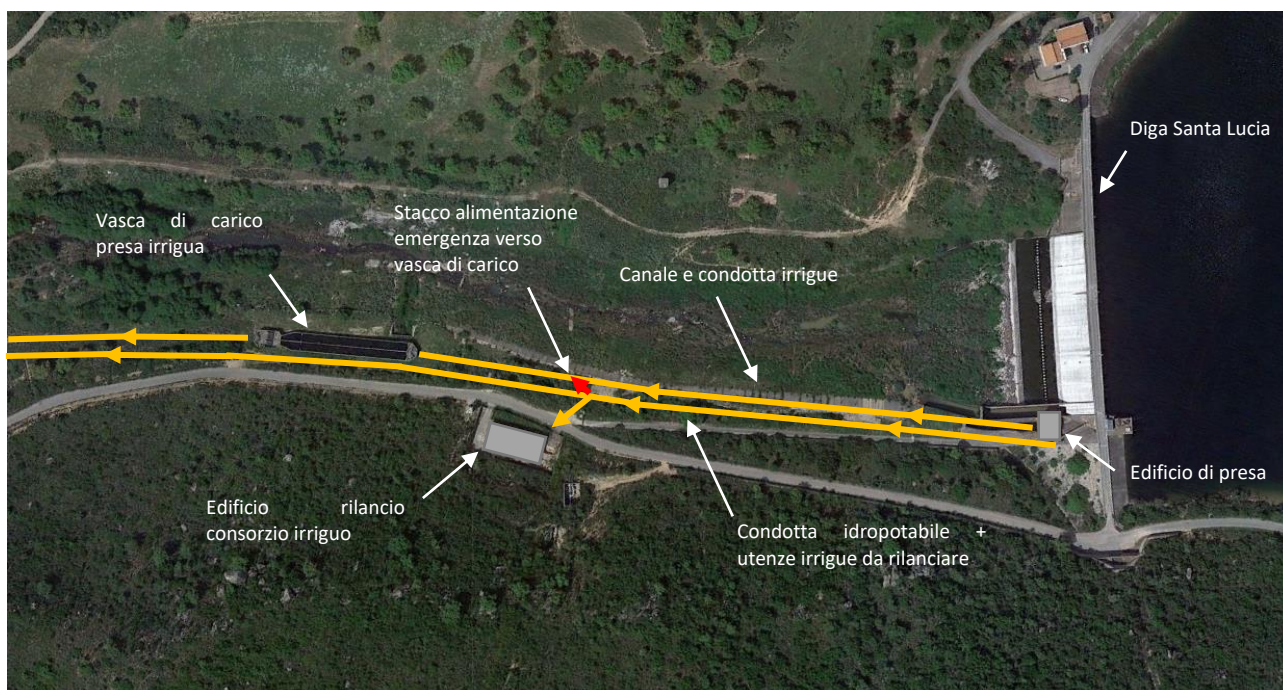


Figura 3: schema impianto attuale

Lo studio, partendo dalle valutazioni disponibili, attraverso la raccolta dei dati di esercizio messi a disposizione dal gestore, ha portato ad individuare più scenari alternativi che permettono lo sfruttamento del sito.

## 2.2 Inquadramento normativo e vincolistico

Per la redazione del presente studio ci si è principalmente attenuti a:

- Deliberazione della Giunta Regionale n. 24/23 del 23.4.2008 avente per oggetto le "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica";
- L.R. n. 11 del 3.7.2017 "Disposizioni urgenti in materia urbanistica ed edilizia. Modifiche alla legge regionale n. 23 del 1985, alla legge regionale n. 45 del 1989, alla legge regionale n. 8 del 2015, alla legge regionale n. 28 del 1998, alla legge regionale n. 9 del 2006, alla legge regionale n. 22 del 1984 e alla legge regionale n. 12 del 1994";
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Norme in materia Ambientale;
- D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzativa semplificata".
- D.P.R. 7 settembre 2006 n. 82 avente per oggetto l'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale.

### 2.2.1 Tutela del paesaggio

L'area interessata dall'intervento non ricade nella fascia delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico di cui agli articoli 136 e 157 dello Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/04).

Nel seguito si riporta uno stralcio della cartografia estratta da sito istituzionale della RAS ([www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree\\_tutelate](http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)), con un cerchio rosso ad individuare l'area di intervento.

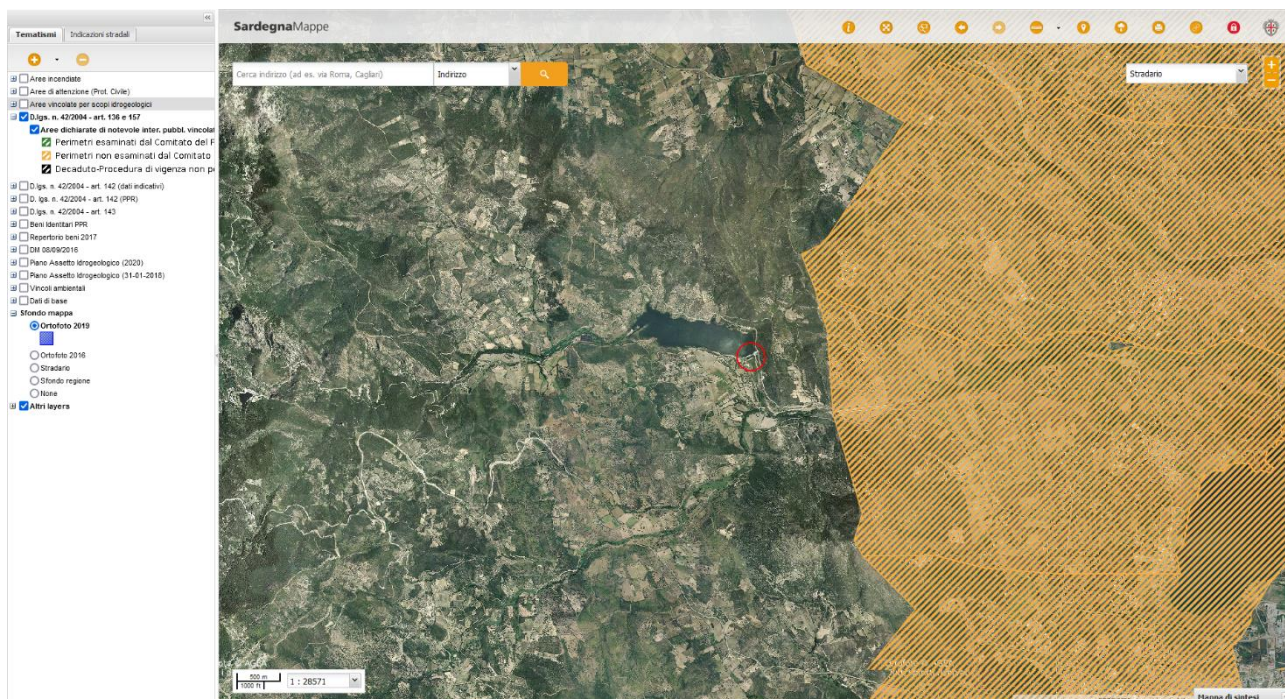


Figura 4: inquadramento area di intervento nelle aree tutelate ai sensi degli art. 136 e 157 del D. Lgs n. 42/2004

L'area interessata dall'intervento risulta sottoposta a vincolo paesaggistico ed ambientale in quanto ricade nelle aree tutelate per legge, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c) "Codice dei beni culturali e del paesaggio", che individua 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 RD n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.



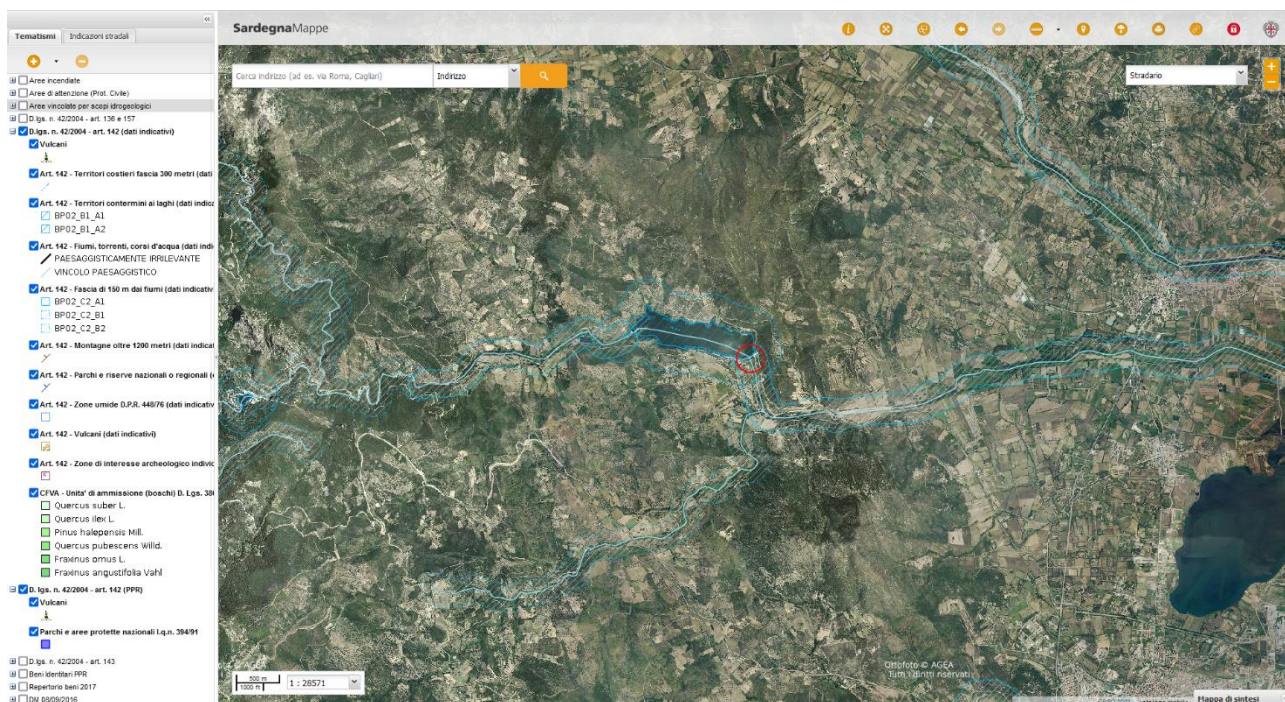


Figura 5: inquadramento area di intervento nelle aree tutelate ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 42/2004

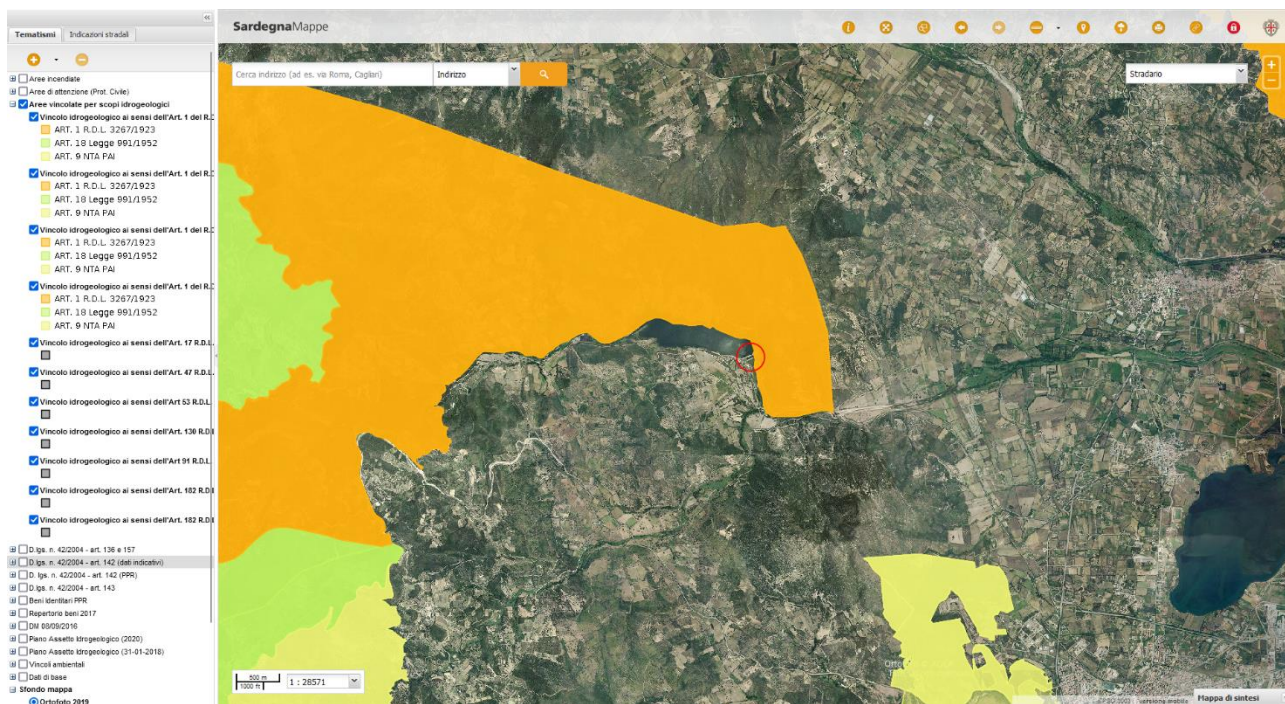


Figura 6: inquadramento area di intervento nelle aree vincolate per scopi idrogeologici

Trattandosi di opere di nuova realizzazione, comprendenti sia volumi interrati che fuori terra, risulta necessario l'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi del D. LGS 42/2004 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio", del D.P.R. n. 31 del 13/02/2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposto a



procedura autorizzativa semplificata” e dall’art. 5 bis comma1 della Legge regionale n. 28 del 1998, come modificato dalla Legge regionale n. 9 del 04/05/2017.

### 2.2.2 Piano Paesaggistico Regionale – PPR

A seguito dell’emanazione del D. Lgs 42/2004 “Codice dei Beni culturali e del paesaggio”, la Regione Sardegna ha provveduto alla redazione di un Piano Paesaggistico Regionale coerente con i nuovi principi innovativi delle politiche di pianificazione. Detto Piano è stato adottato con delibera della Giunta Regionale n. 22/3 del 24 maggio 2006.

Nel PPR sono individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione.

Le aree interessate dal progetto ricadono all’interno dell’ambito n. 23 “Ogliastra”.

Si riporta di seguito una serie di stralci di inquadramento estratti dal portale

(<https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameppe/?map=ppr2006>), con un cerchio rosso ad individuare l’area di intervento.



sardegnameoportale.it

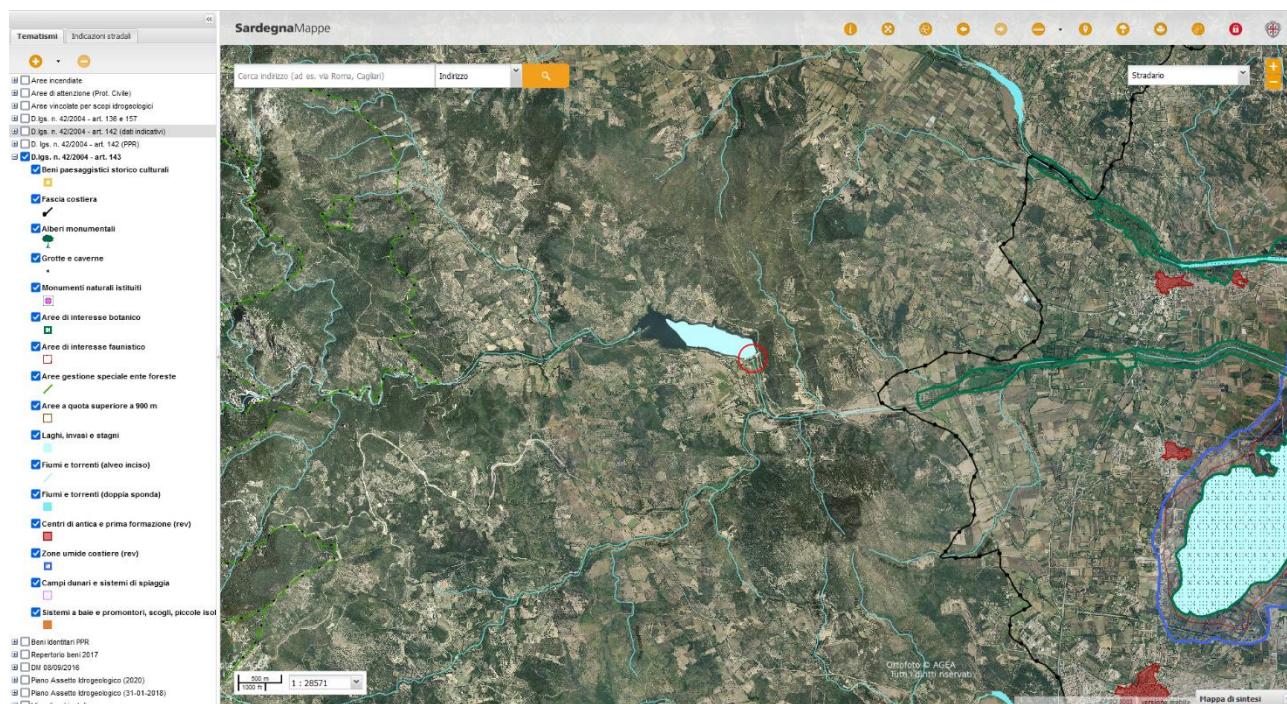


Figura 7: inquadramento area di intervento nell’ambito dei Beni paesaggistici art. 143



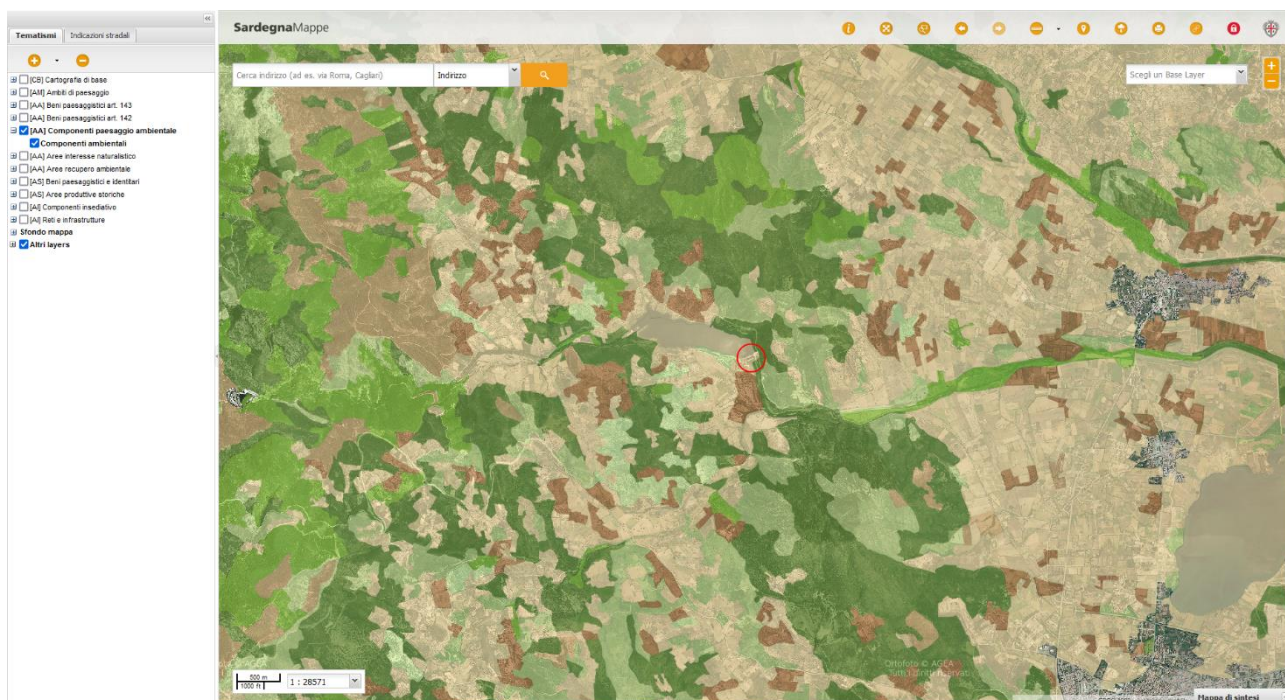


Figura 8: inquadramento area di intervento nell'ambito delle Componenti ambientali

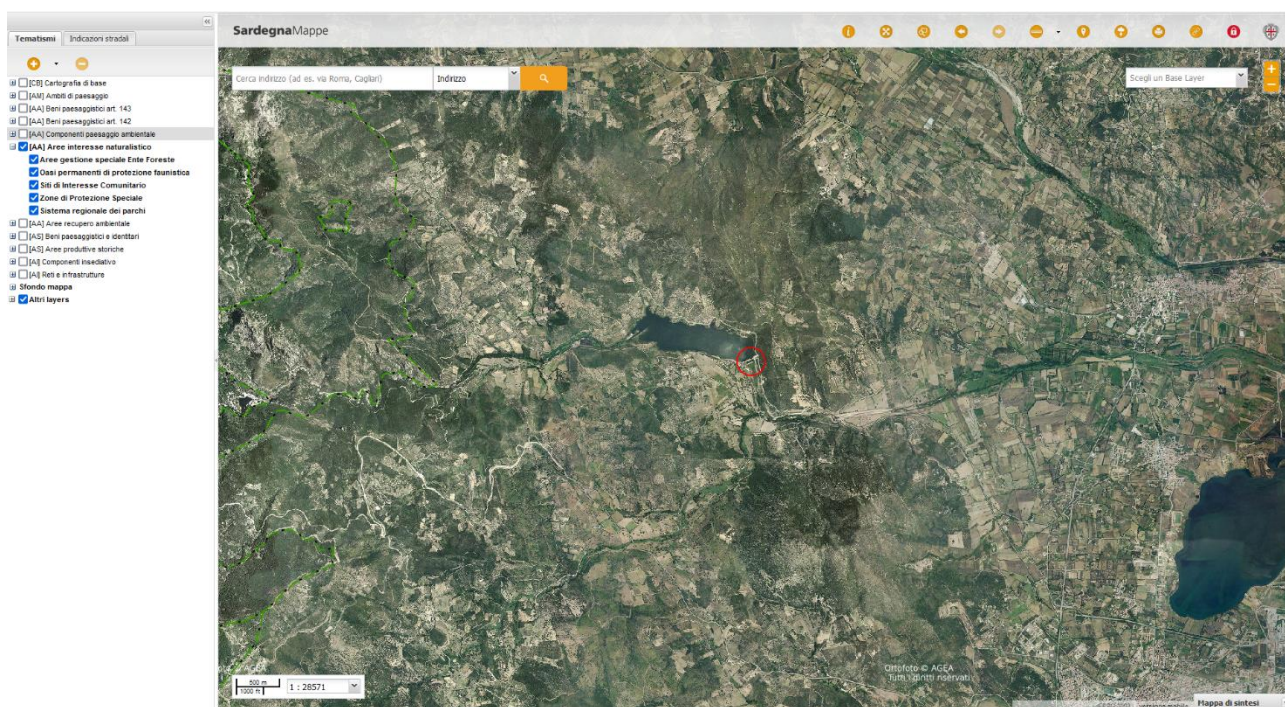


Figura 9: inquadramento area di intervento nell'ambito delle Aree di interesse naturalistico



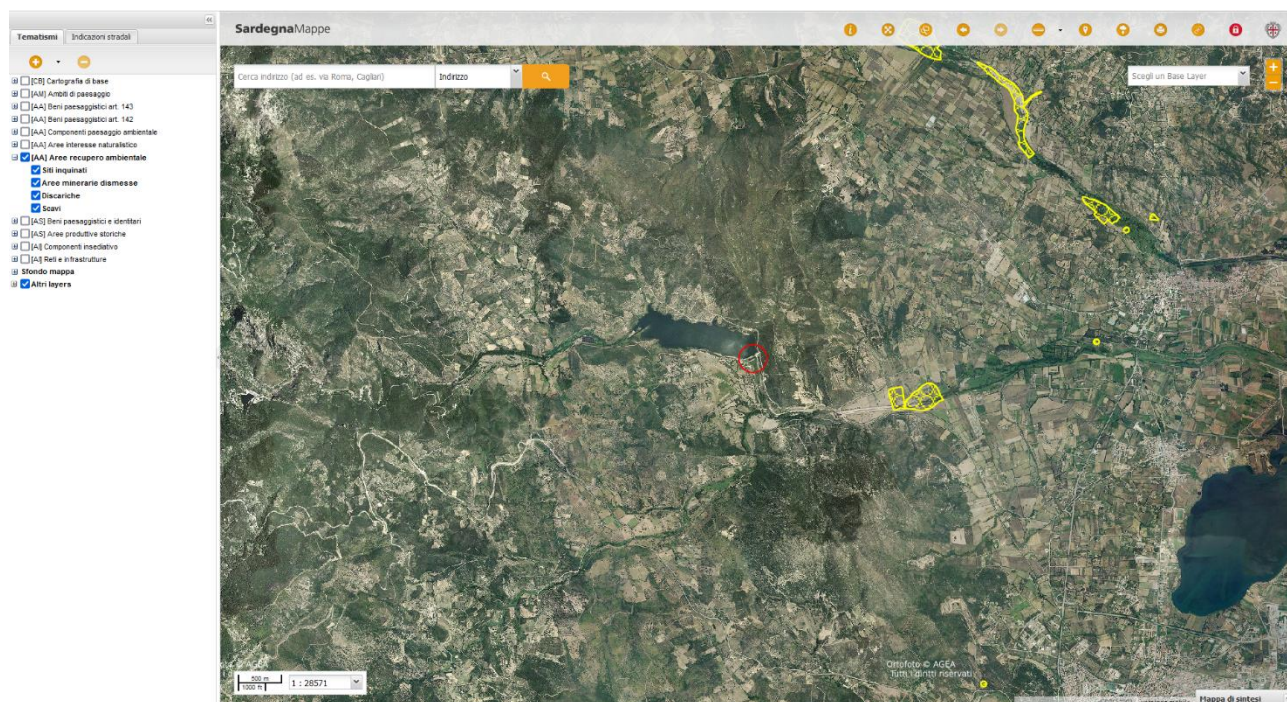


Figura 10: inquadramento area di intervento nell'ambito delle Aree recupero ambientale

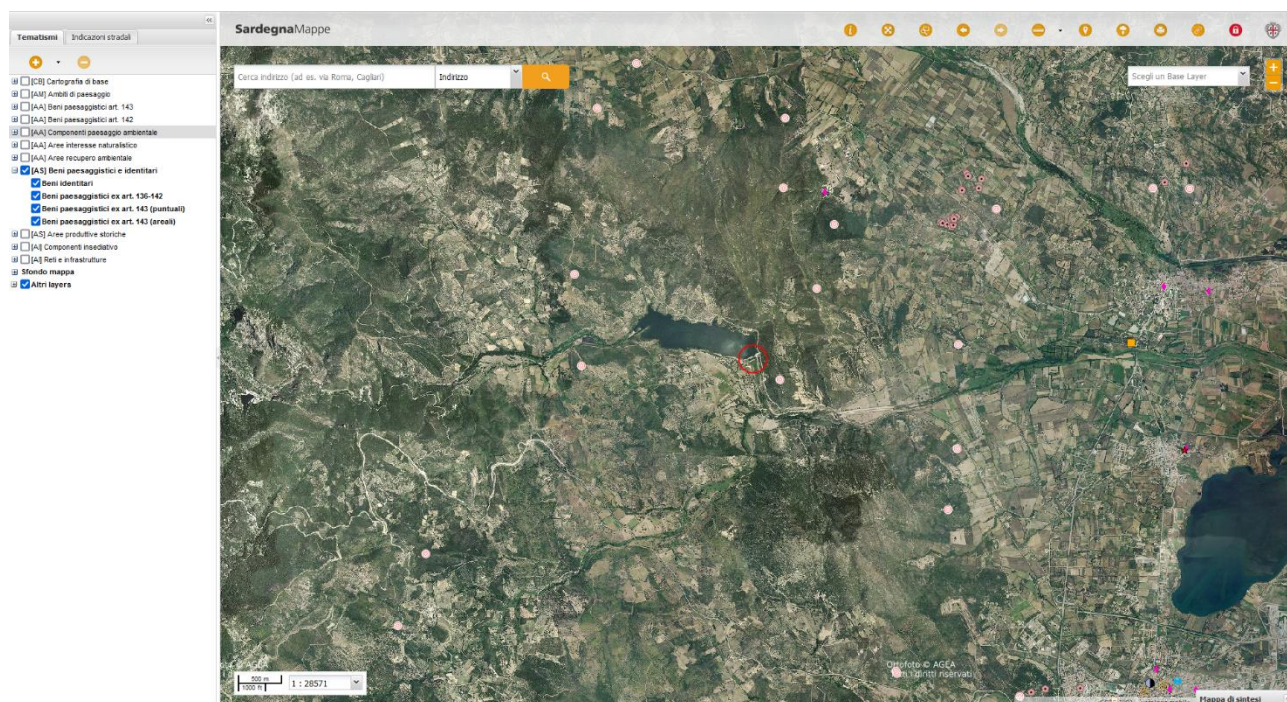


Figura 11: inquadramento area di intervento nell'ambito dei Beni paesaggistici identitari



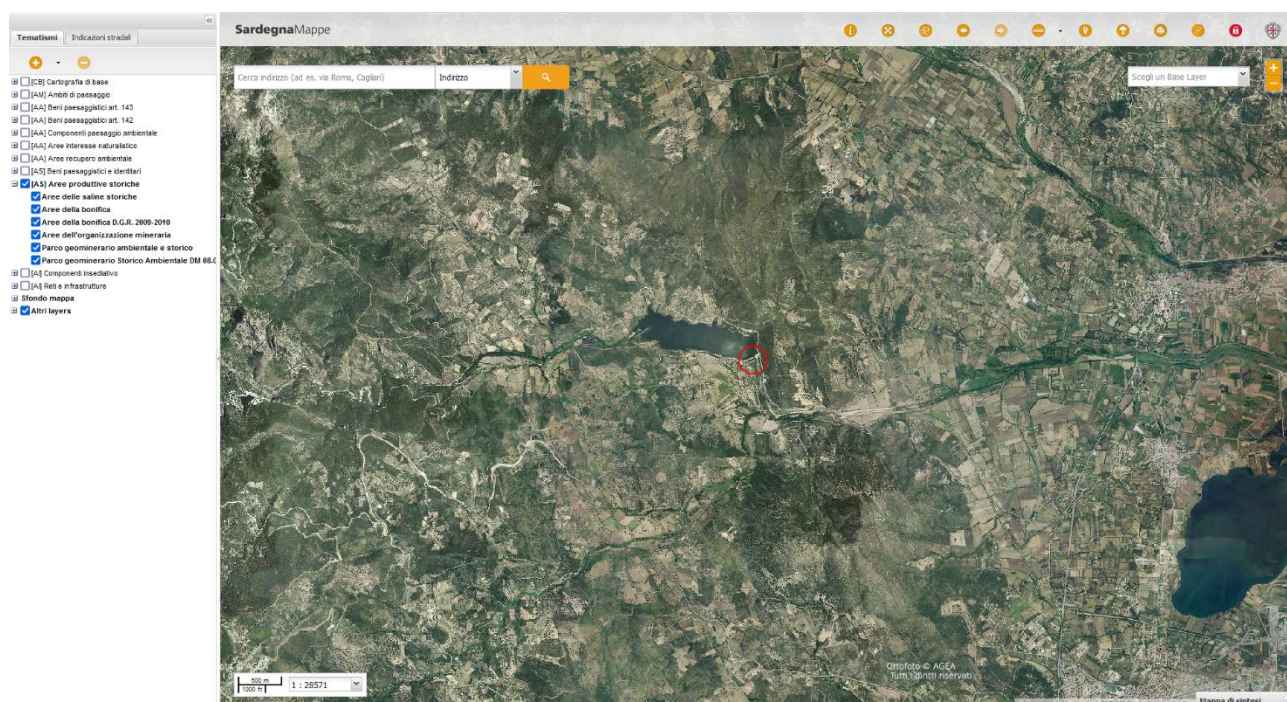


Figura 12: inquadramento area di intervento nell'ambito delle Aree produttive storiche

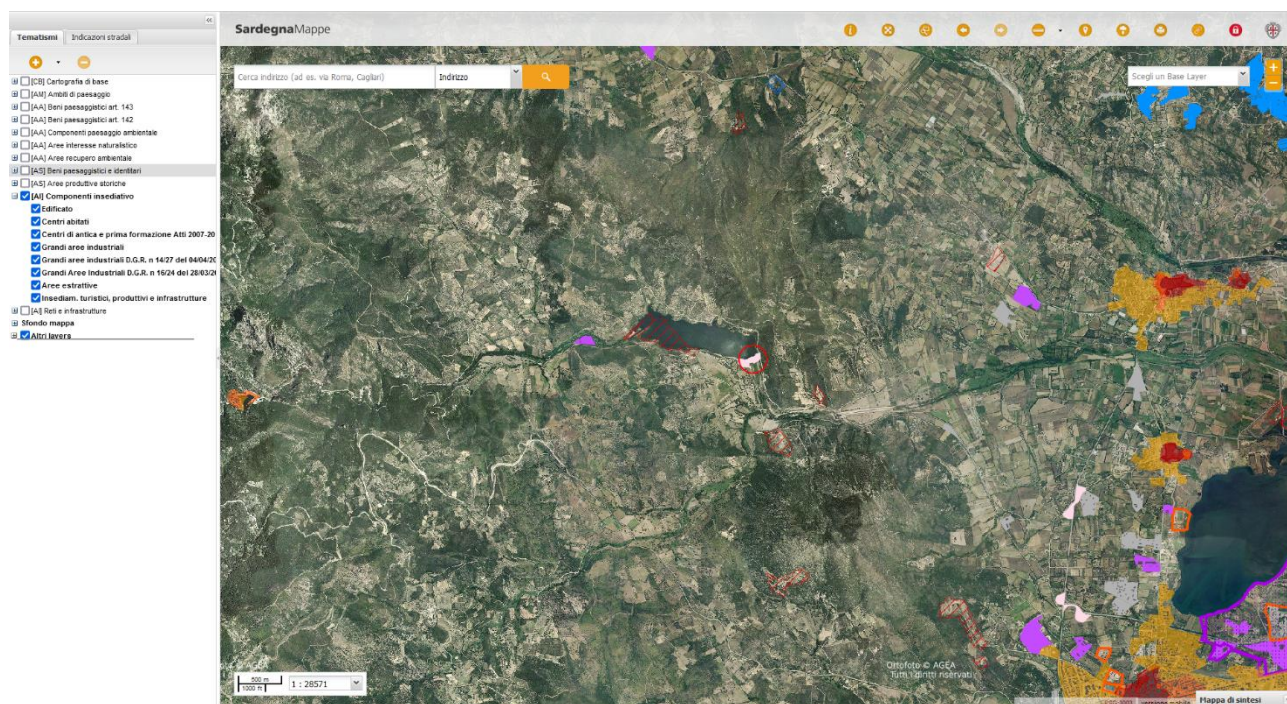


Figura 13: inquadramento area di intervento nell'ambito delle Componenti insediative

Dalle immagini precedenti, si nota come l'area in esame ricada all'interno dell'ambito dei Beni paesaggistici art. 143 individuata nel Piano Paesaggistico Regionale.

Trattandosi di opere di nuova realizzazione, comprendenti sia volumi interrati che fuori terra, risulta necessario l'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi del D. LGS 42/2004 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio", del D.P.R. n. 31 del 13/02/2017 "Regolamento



recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposto a procedura autorizzativa semplificata" e dall'art. 5 bis comma1 della Legge regionale n. 28 del 1998, come modificato dalla Legge regionale n. 9 del 04/05/2017.

### 2.2.3 Aree di tutela e vincoli ambientali: L. 394/91, SIC, ZPS e L.R. N° 31/89

Le aree protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela, conservazione e gestione, in quanto caratterizzati da un rilevante valore del patrimonio naturale e culturale.

La Legge Quadro sulle aree protette n. 394/91, prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Le direttive europee 2009/147/CE (che abroga e sostituisce la 79/409/CEE), concernente la designazione di "Zone di Protezione Speciale" (ZPS), e 92/43/CEE, riguardo l'individuazione di "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC) e "Zone Speciali di Conservazione", sono state recepite principalmente con D.P.R. 357/97 e s.m.i. In tale decreto si dispone che per le opere non direttamente connesse alla gestione dei siti che ricadono nelle suddette aree o che anche se esterne potrebbero manifestare una incidenza negativa nei confronti di habitat e specie in esse tutelati venga redatta una specifica relazione di valutazione di incidenza.

Si riporta di seguito un inquadramento delle opere estratto dal portale sardegnageoportale.it ([https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree\\_tutelate](https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)), con un cerchio rosso ad individuare l'area di intervento.

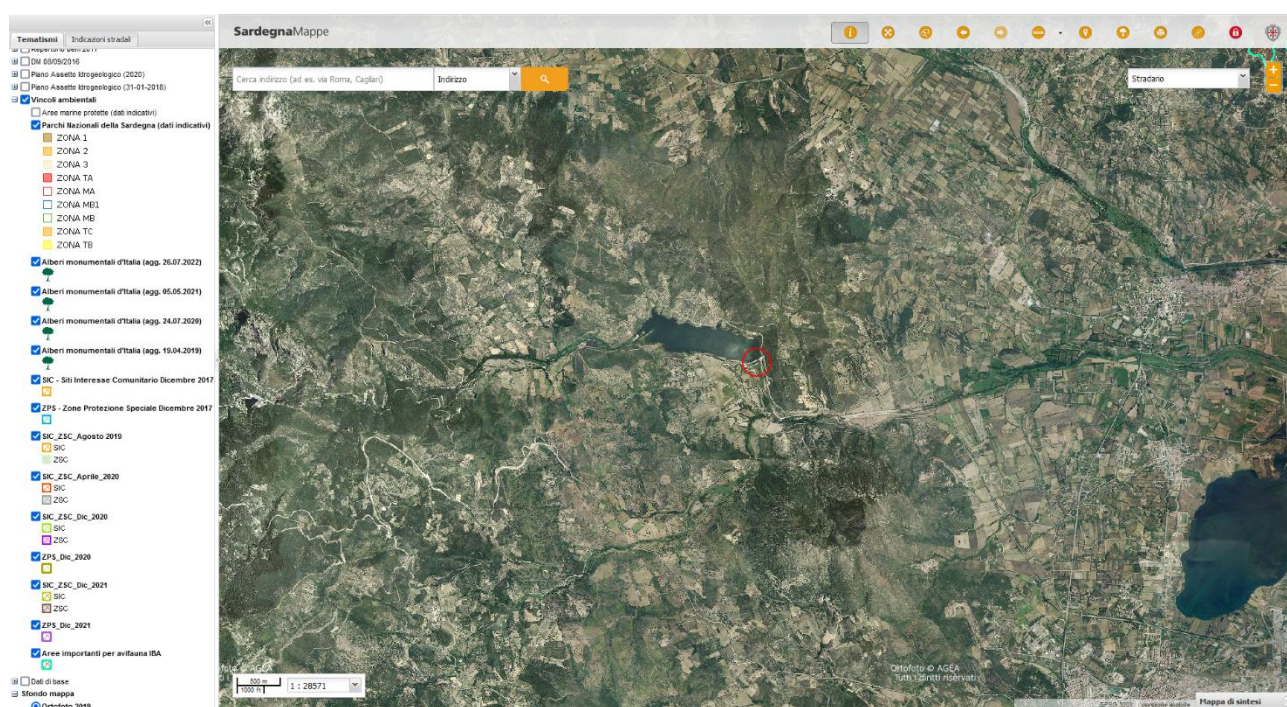


Figura 14: inquadramento area di intervento nell'ambito delle Componenti insediative

Dallo stralcio precedente si evince quanto di seguito riportato:

- Aree SIC istituite ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e aree ZPS istituite ai sensi della Direttiva Uccelli 2009/147/CE (ex 79/409/CEE).

Considerato che l'ambito di intervento risulta esterno alle aree della rete Natura 2000, e che gli interventi non potranno avere nessuna incidenza su specie e habitat di interesse comunitario, le opere non devono essere sottoposte alla procedura di Valutazione d'Incidenza di cui al D.P.R. 357/97 e s.m.i.

- Aree protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali, ecc.) ai sensi della L.N. Quadro 394/1991 e secondo la L.N. 979/1982 (Aree Marine Protette, ecc.)

L'ambito territoriale di studio non ricade all'interno di zone protette istituite secondo la L.N. 394/91 e L.N. 979/82. Nell'area vasta non è presente nessuna Area Marina Protetta.

- Aree protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali, ecc.) ai sensi della L.R.31/1989

La Regione Autonoma della Sardegna con la Legge Regionale 31/89 ha istituito una serie di Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali e Aree di Interesse Naturalistico.

L'area di studio non ricade all'interno o nelle vicinanze di questi istituti di tutela ambientale.

- Istituti faunistici (Oasi di Protezione faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, ecc.) ai sensi della L.R. 23/1998.

L'area di intervento non ricade all'interno o in prossimità di Oasi Permanente di Protezione Faunistica.

La proposta progettuale si presenta in totale coerenza con le zone di tutela ambientale istituite.

#### **2.2.4 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Il Piano di assetto idrogeologico prevede zone di pericolosità e rischio idraulico o geomorfologico nei territori interessati dalle opere, definite dagli inviluppi delle pericolosità idrauliche individuate negli studi di settore. In particolare, sono stati considerati gli studi relativi al PAI, agli studi di compatibilità idraulica ai sensi dell'art. 8 c 2 delle NTA del PAI predisposti dalle singole amministrazioni comunali, dal Piano Stralcio di bacino per le Fasce Fluviali (PSFF) e da Piano di Gestione dal Rischio Alluvioni (P.G.R.A.).

Si riporta di seguito un inquadramento delle opere estratto dal portale sardegnageoportale.it (<https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai>), con un cerchio rosso ad individuare l'area di intervento.



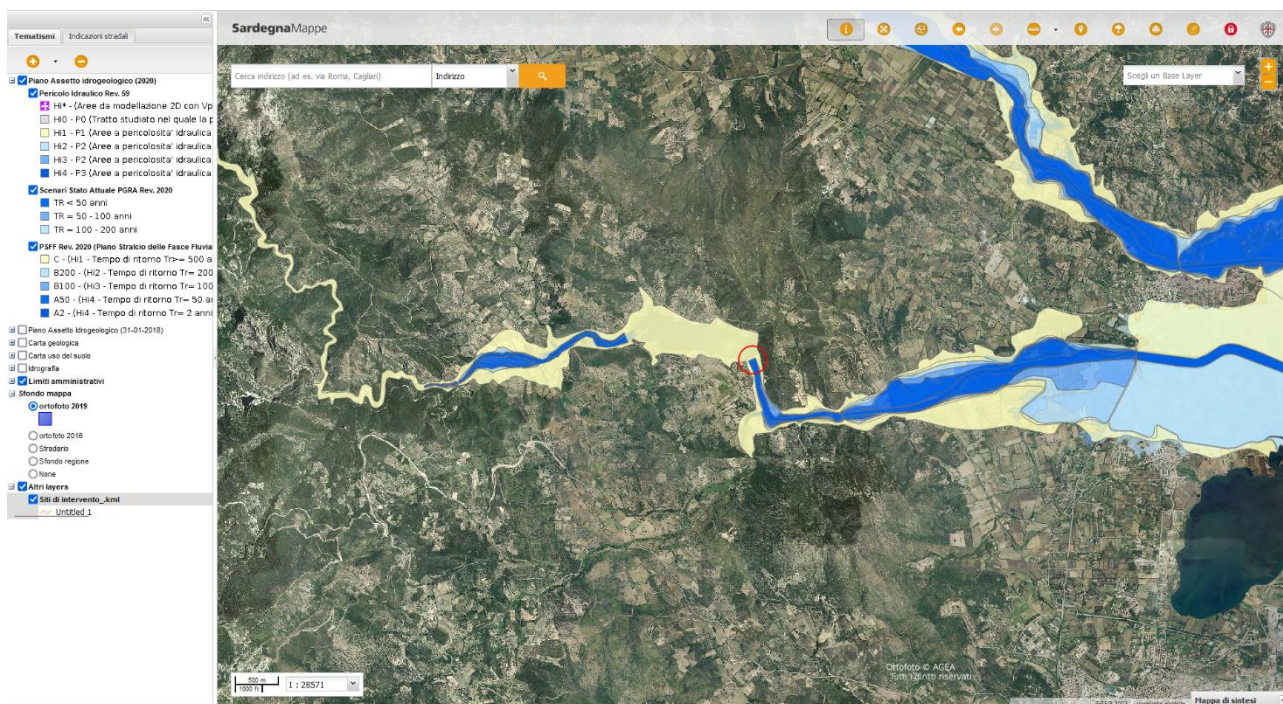


Figura 15: inquadramento area di intervento nell'ambito Piano di Assetto Idrogeologico

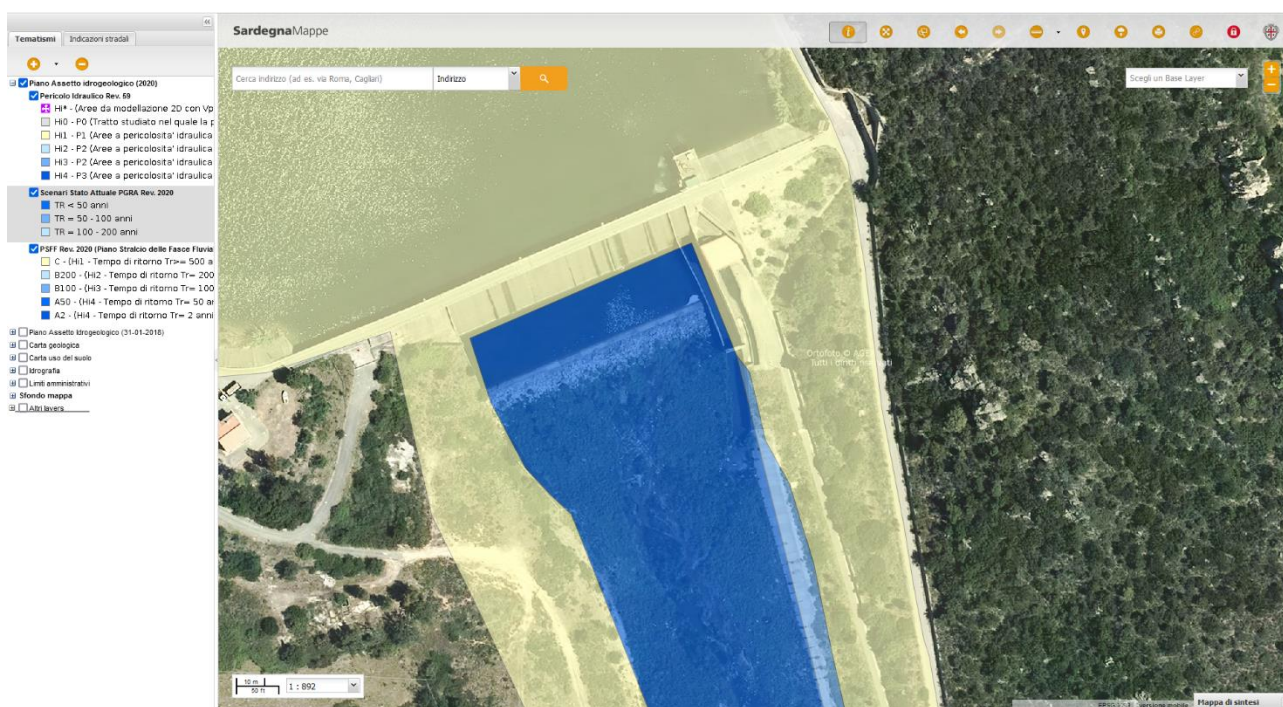


Figura 16: inquadramento di dettaglio area di intervento nell'ambito Piano di Assetto Idrogeologico

Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello Studio di compatibilità idraulica (nei casi in cui lo

studio sia espressamente richiesto) o a seguito di presentazione di apposita relazione asseverata (nei casi in cui l'asseverazione sia espressamente richiesta), da redigersi ai sensi dell'art. 24 delle NTA del PAI.

Gli interventi in progetto ricadono interamente in area Hi1 e, pertanto, non è richiesto lo Studio di compatibilità idraulica.

Per le opere in progetto non è previsto il rilascio di alcuna autorizzazione da parte dell'autorità competente in materia di idraulica.

### **2.2.5 Piano regolatore delle aree**

Le aree oggetto di intervento ricadono entro la zona urbanistica E, zona agricola.

#### **2.2.5.1 Zonizzazione acustica**

Non risulta che il Comune di Villagrande Strisaili disponga di un proprio Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale, come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995. L'area oggetto dell'intervento, come sopra richiamato, è individuata in zona urbanistica E dal Programma di Fabbricazione vigente nel Comune di Villagrande Strisaili.

Poiché si tratta di aree esterne al centro abitato ed in considerazione della ormai consolidata forma di utilizzo dell'area, interessate da circa 40 anni da opere e impianti connessi con lo sbarramento artificiale di Santa Lucia e la gestione delle acque, si ritiene opportuno considerare le aree oggetto di intervento in classe acustica III.

Ciò pare coerente con gli obiettivi di un Piano di Zonizzazione Acustica, tra i quali figura infatti quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate e di fornire uno strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale. L'obiettivo della riduzione dell'inquinamento acustico è usualmente perseguito, all'interno dello strumento di pianificazione, attraverso l'armonizzazione delle esigenze di protezione dal rumore e degli aspetti inerenti alla pianificazione urbana e territoriale e al governo della mobilità.

Le aree oggetto di intervento sono pertanto considerate come appartenenti alla Classe III per le quali si assume la definizione:

**CLASSE III - Aree di tipo misto.** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

I valori limite di immissione espressi in dB(A) per ogni zona sono definiti dal DPCM 14/11/1997 sono riportati nel seguito:



Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60

Nel caso in esame, in fase di più avanzata progettazione si procederà alla redazione di uno studio previsionale di impatto acustico redatto a partire dalle misure in campo, elaborato adottando un livello di pressione acustica di progetto indotto da macchine ed impianti. Si stima che le caratteristiche della sorgente sonora, il parziale interrimento dell'edificio, la relativa distanza dai ricettori, consentano di rispettare i limiti di immissione.

### 2.2.6 Disponibilità delle aree

L'opera in progetto interessa direttamente le particelle 21 e 22 e del foglio 35 del catasto terreni del Comune di Villagrande Strisaili. Le particelle in oggetto ricadono nel patrimonio pubblico ed appartengono rispettivamente a:

#### Part. 21 Fg. 35

**Immobile selezionato**

Catasto: **Terreni** Comune: **VILLAGRANDE STRISAILI** Codice: **L953**  
Foglio: **35** Particella: **21**  
Immobili individuati: **2**

**Elenco Immobili Porzioni**

Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità	Classe	ha	are	ca	Reddito dominicale	Reddito agrario
35	21		AA	ULIVETO			60		Euro:13,94 (*)	Euro:4,34
35	21		AB	PASC CESPUG	02	9	92		Euro:30,74 (*)	Euro:20,49

**Immobile selezionato**

Catasto: **Terreni** Comune: **VILLAGRANDE STRISAILI** Codice: **L953**  
Foglio: **35** Particella: **21**

**Elenco Intestati**

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
<input checked="" type="radio"/>	COMUNE DI VILLAGRANDE STRISAILI con sede in VILLAGRANDE STRISAILI (NU)	82000010916	Proprietà	1000/1000	

#### Part. 22 Fg. 35

#### Immobile selezionato

Catasto: **Terreni** Comune: **VILLAGRANDE STRISAILI** Codice: **L953**  
Foglio: **35** Particella: **22**  
Immobili individuati: **2**

#### Elenco Immobili Porzioni

Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità	Classe	ha	are	ca	Reddito dominicale	Reddito agrario
35	22		AA	PASCOLO	02	1	33	6	Euro:5,50 (*)	Euro:6,87
35	22		AB	PASC CESPUG	02	1	46	94	Euro:4,55 (*)	Euro:3,04

#### Immobile selezionato

Catasto: **Terreni** Comune: **VILLAGRANDE STRISAILI** Codice: **L953**  
Foglio: **35** Particella: **22**

#### Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
<input type="radio"/>	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'AGRO DITORTOLI		Usufrutto		
<input type="radio"/>	DEMANIO DELLO STATO con sede in ROMA (RM)	80193210582	Proprietà		

## 3 Inquadramento progettuale

### 3.1 Descrizione dell'intervento

Si prevede di realizzare lo sfruttamento del sito a scopo idroelettrico attraverso l'installazione di due turbine idrauliche dimensionate per una portata massima complessiva pari a 7.6mc/s. La scelta del tipo di apparecchiatura permette elasticità adeguata e minima ridondanza nelle opere di regolazione.

Il valore di portata massima di produzione permette:

- l'erogazione dei volumi destinati ad irrigazione tramite un rilascio dedicato in vasca di carico della condotta, mantenendo la modalità di esercizio attuale, valorizzando energeticamente il rilascio
- la produzione tramite le acque in esubero legate alla necessità di regolazione del livello di invaso



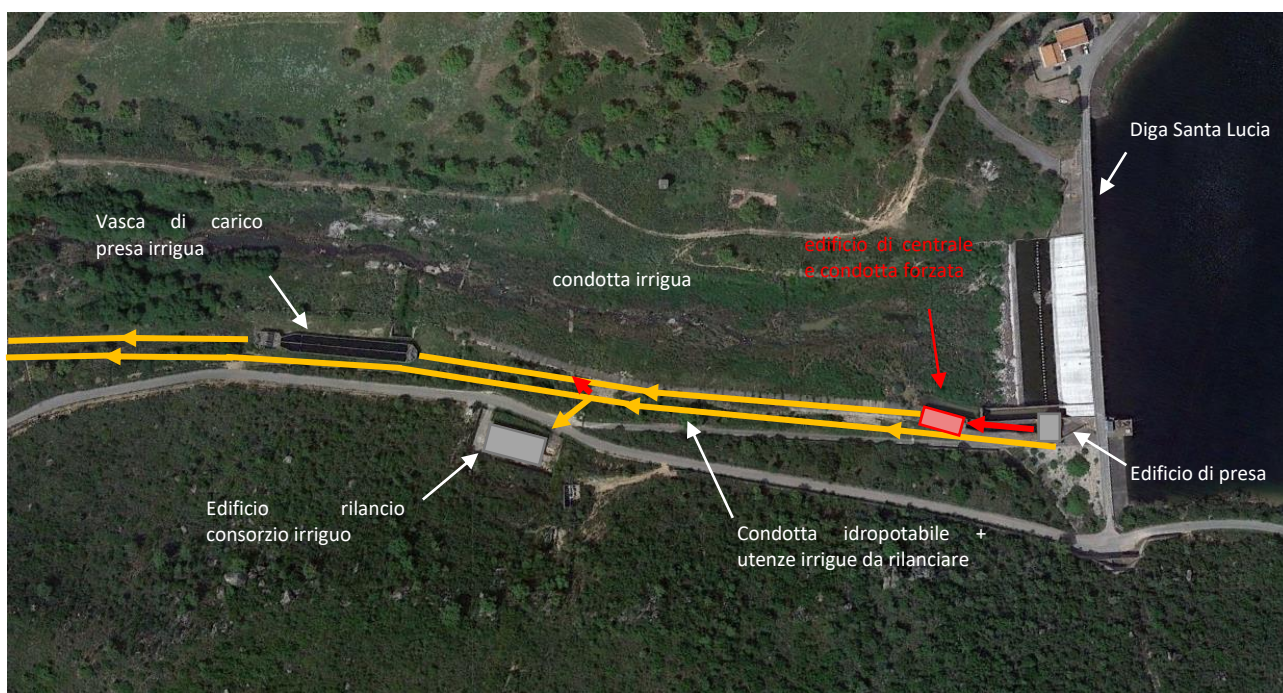


Figura 17: schema di progetto

Si prevede pertanto:

- La realizzazione di un edificio tecnico ed elettrico in corrispondenza del punto in cui il canale di alimentazione delle utenze irrigue posto a valle dell'edificio di presa si immette nella tubazione DN1600 in sponda sinistra. All'interno del nuovo edificio trovano alloggio gli apparecchi turbina-generatore (2 linee), il trasformatore, la quadristica di produzione e di servizio, gli apparecchi di misura e telecontrollo.
- L'edificio viene dotato di un piano interrato ed uno fuori terra. Il piano interrato vede l'alloggiamento di due turbine, generatore e scarico sincrono, valvola di macchina, centralina oleodinamica. Il piano terra vede il locale elettrico e di consegna, oltre che la scala di accesso e lo spazio per la posa e l'eventuale estrazione delle turbine per eventuale manutenzione straordinaria
- L'alimentazione della linea di produzione comporta lo spostamento del punto di erogazione delle portate di cui alle utenze OGL-A dall'edificio di presa alla nuova centrale. Viene previsto pertanto l'innesto di una condotta in acciaio DN2000 internamente al locale di presa esistente, con una lunghezza complessiva di circa 40m, realizzando un apposito raccordo a Y tra le due condotte DN1200 esistenti a valle della presa in pressione. Un misuratore di portata ad ultrasuoni di nuova realizzazione permetterà il rilevamento della portata transitante verso il locale di centrale.
- L'alimentazione idropotabile e irrigua tramite condotta DN800 dovrà essere in parte spostata con realizzazione di un tronco avente lunghezza pari a circa 55m, da realizzarsi sotto strada, e rilocalizzazione del pozzetto misuratore di portata pochi metri a valle rispetto all'esistente

- Durante il periodo di cantiere, l'alimentazione irrigua della vasca di carico a pelo libero situata a valle diga che avviene ora tramite il canale e la condotta DN1600 potrà essere garantita tramite uno stacco esistente sulla condotta irrigua in pressione e idropotabile di cui al capoverso precedente. Tale stacco, già utilizzato in passato, è in grado di supplire alla temporanea messa fuori servizio della condotta DN1600.
- Internamente all'edificio di centrale saranno installate le apparecchiature di produzione delle due linee: una di minori dimensioni, destinata a valorizzare le portate rilasciate ad uso irriguo sino a 1600l/s (Linea 2) ed una seconda di maggior portata capace di turbinare le acque di regolazione del livello di invaso sino a 6000l/s (Linea 1)
- Lo scarico delle portate a valle della produzione idroelettrica avviene per entrambe le linee attraverso un diffusore in acciaio che immette le acque in una doppia camera di scarico di nuova realizzazione, dotata di uno sfioro di superficie (verso l'alveo del corpo idrico a valle diga) e capace di accogliere anche le portate scaricate tramite gli scarichi sincroni, uno dei quali installato in pozzetto a fianco della centrale, o le valvole di regolazione a fuso esistenti che potranno essere eventualmente ricollocate entro l'edificio di centrale. Il layout finale che sarà sottoposto ad ENAS consentirà in ogni caso sia l'alimentazione delle utenze durante il cantiere, sia l'erogazione alle stesse in qualsiasi condizione di esercizio della centrale, svincolandosi per quanto possibile dal regime di esercizio dalla stessa.
- La camera di carico a valle della centrale alimenta direttamente la condotta esistente DN1600 che trasporta le acque verso le vasche di testata irrigue esistenti. In tal modo, le utenze irrigue possono prelevare acqua da una vasca di carico alimentata dalle valvole di regolazione (in assenza di produzione) o da valvole di regolazione / turbina o solo turbina (in caso di produzione).
- Il collegamento elettrico alla linea MT prevede la posa di un conduttore al punto di connessione che sarà individuato dal gestore elettrico.

### 3.2 Stima dei parametri di concessione

I parametri di concessione sono individuati a partire da valori di salto e portata di concessione determinati come di seguito riportato.

Il salto di concessione lordo, viene determinato come differenza tra i peli morti di monte (opera di presa) e di valle (restituzione). Questo valore non tiene dunque conto delle perdite di carico nella condotta di adduzione, così come del battente idrico dinamico nella vasca di restituzione, ed è dunque indipendente dalla portata derivata. Il salto di concessione si ottiene pertanto come differenza tra:

- la quota massima di regolazione dell'invaso Santa Lucia pari a 59.4m slm
- la quota di fondo del canale in progetto con il quale avviene la restituzione delle portate turbinate alle utenze irrigue, nel punto in cui questo si raccorda alla condotta irrigua esistente. La quota di fondo canale di scarico corrisponde a 41.6m slm

La differenza tra le due quote individua un salto di concessione pari a 17.8m.

Il valore di portata media reale desunto dal volume annuo defluente per:

- sfiori per mantenimento del livello, valutati in un volume medio annuo determinato dalle misure ENAS 2013 - 2022 in 57.8 Mmc. L'entità delle portate di sfioro deriva da una combinazione di condizioni idrologiche, con una significativa componente gestionale legata all'esercizio delle centrali dell'Alto Flumendosa i cui rilasci determinano in modo rilevante la portata e la frequenza degli sfiori.
- irrigazione secondo fabbisogno annuo dell'utenza OGL-A (domanda irrigua Tortolí e Cea Tennori) registrata negli anni 2013-2022 e pari a 8.18Mmc. Tale utenza, tra quelle indicate in tabella sottostante, può essere rilasciata al piede diga immettendola nel canale di carico irriguo diversamente dalle restanti che vengono erogate in pressione a partire dall'edificio di presa e non possono dunque essere utilizzate per produzione idroelettrica.

Fabbisogno annuo		
Utenza	Cod. WARGI	Richiesta [Mm <sup>3</sup> /anno]
Civile Tortolí	OGL-C	1.51
Industriale Tortolí	OGL-I	0.17
Irrigua Tortolí, Cea Tennori	OGL-A	8.18
Irrigua Triei, Villagrande, Tolana	TVT-A	1.63
totale		11.49

La portata media di concessione viene individuata a partire dal volume medio annuo complessivo derivante dalla somma di quanto erogato per soddisfacimento della domanda irrigua dell'utenza OGL-A e di quanto sfiorabile per mantenimento del livello entro la quota di massima regolazione. Il volume annuo complessivo turbinabile ammonta pertanto a:

$$V_{\text{conc}} = V_{\text{OGL-A}} + V_{\text{sfioro}} = 8.18 + 57.8 = 65.98 \text{ Mmc}$$

I parametri nominali di concessione dell'impianto vengono dunque determinati come di seguito riportato:

Salto di concessione:  $h_{\text{conc}} = 17.8 \text{ m}$

Portata media di concessione  $Q_{\text{conc}} = 2.09 \text{ mc/s}$

Portata massima di concessione  $Q_{\text{conc}} = 7.6 \text{ mc/s}$

Potenza di concessione:  $W = Q_{\text{conc}} \times h_{\text{conc}} / 102 = 365 \text{ kW}$

La realizzazione delle opere presenta un grado di interferenza accettabile nei confronti delle infrastrutture esistenti la cui continuità di servizio durante i lavori dovrà essere garantita da un adeguato fasaggio costruttivo e dalle opere provvisorie necessarie. L'esecuzione dei collegamenti idraulici presso l'edificio di presa ed il canale irriguo potrà tuttavia avvantaggiarsi della stagionalità delle erogazioni che garantisce un periodo utile all'esecuzione dei lavori. A maggior cautela, è prevista la posa di una condotta di by pass capace di garantire l'erogazione delle portate irrigue indipendentemente dal cantiere, in affiancamento alla condotta idropotabile esistente che già vanta una regolazione indipendente

### 3.3 Descrizione della fase di cantiere e delle modalità di realizzazione dell'opera

Si rimanda alla planimetria di cantiere allegata alla presente relazione per una prima valutazione degli spazi occupati e degli apprestamenti necessari per la realizzazione delle opere. Al paragrafo 5.2 *Valutazione degli impatti attesi in fase di costruzione dell'opera* sono invece discussi gli impatti attesi durante la fase di cantiere per ciascuna delle componenti ambientali.

La lontananza del sito da ricettori, il riutilizzo di spazi già impegnati dalle strutture esistenti (es. il canale irriguo, e la compattezza dell'opera in progetto contribuiranno in modo sostanziale ad una limitazione degli impatti di cantiere in termini di consumo di suolo, alterazione della coltre vegetale, percezione visiva dei lavori.

Il sito oggetto di intervento si presenta recintato ed in uso alla sola ENAS poiché include vani tecnici ed accessi alle opere in sponda sinistra dello sbarramento di Santa Lucia.

Sono presenti, in sintesi, le seguenti infrastrutture in esercizio:

- una camera di manovra entro la quale vengono regolate le erogazioni verso le utenze irrigue, attraverso due valvole a fuso di diametro differente e relativo piping, e quelle civili e potabili tramite una derivazione in pressione
- i tunnel che conducono alle valvole di presidio degli scarichi entro il corpo diga
- il canale di adduzione irrigua con larghezza 2 m che, partendo dalla camera sopra richiamata, prosegue per circa 40m e alimenta la condotta irrigua DN1600 che prosegue in direzione sud verso il sistema irriguo.
- la condotta di carico DN800 che alimenta le utenze con derivazione in pressione. Su tale condotta insiste un misuratore di portata ad ultrasuoni in pozzetto
- i canali di scarico di fondo, i drenaggi della spalla sinistra, sistemi di misurazione e centraline oleodinamiche per azionamento delle apparecchiature

Una viabilità dedicata si stacca dalla viabilità secondaria all'altezza dell'edificio di pompaggio esistente del Consorzio dell'Ogliastro, in sponda sinistra idraulica, e conduce con tracciato rettilineo parallelo all'alveo del Rio Sa Teula la zona della camera di manovra. Tale viabilità è attualmente in uso al personale ENAS per manutenzione e ispezione periodica degli apparecchi di regolazione e deve rimanere accessibile in modo permanente anche durante il cantiere.

Lo spazio compreso tra la strada di accesso interna e la sponda arginata del Rio Sa Teula, rivestita per un lungo tratto con pannelli in calcestruzzo o muro d'argine, è in parte impegnato nel sottosuolo dalla condotta irrigua DN1600 sopra menzionata, affiancata verso monte dalla condotta DN800. Nella porzione prossima allo sbarramento, ove si colloca la cameretta di misura della portata derivata, tale spazio presenta un dislivello modesto in direzione del corso d'acqua che rende l'area utilizzabile ai fini di cantiere pur con limitata lavorazione di movimento terra, ed utilizzo come area di stoccaggio e servizi di cantiere. Il parcheggio dei mezzi potrà trovare maggiori spazi più avanti, lungo il canale di derivazione esistente. Una seconda possibilità di accesso al cantiere, eventualmente utilizzabile per una gestione dei flussi a senso unico almeno dei mezzi leggeri, è costituita dalla pista esistente (benché attualmente in disuso) situata sulla sommità dell'argine e parallela al tracciato della citata condotta irrigua DN1600.



La viabilità secondaria pavimentata dovrà essere mantenuta sostanzialmente sgombra dal cantiere, pur costituendone l'asse principale di accesso e transito mezzi. Dovranno quindi essere posti in atto durante la fase progettuale e realizzativa tutte le predisposizioni e gli accorgimenti necessari alla fruizione della viabilità stessa in qualsiasi condizione, previo coordinamento con il cantiere. L'accesso dovrà essere possibile sempre almeno a livello pedonale e, previo coordinamento, tramite automezzo, al fine di garantire una fruizione del sito in piena sicurezza ed autonomia ai fini di esercizio. Le opere di scavo per la posa della condotta di by pass, così come quelle più impegnative per la realizzazione dell'edificio di centrale, dovranno essere opportunamente protette con strutture di sostegno che possano mantenere invariata la possibilità di accesso al sito.

Nel seguito si discutono le fasi di cantiere e le modalità di realizzazione dell'opera. Si consideri che le opere in progetto risultano in parte interferenti dal punto di vista planoaltimetrico con le strutture esistenti, e che in tal senso è prevista la realizzazione di opere provvisorie significative (es: condotta di by pass) che potranno essere mantenute in opera al termine dei lavori, contribuendo alla flessibilità di esercizio del sito.

Si evidenziano nel seguito le principali interferenze meritevoli di considerazione:

- L'edificio di centrale impegnerà un'area attualmente attraversata
  - dalla tubazione DN1600 che costituisce il primo tronco del sistema di distribuzione irrigua
  - dalla condotta irrigua/idropotabile in pressione DN800 con relativo misuratore di portata che risulta dalla vasca di scarico e dovrà essere ricostruito pochi metri a valle. La condotta dovrà essere spostata con realizzazione di un nuovo tronco in area non interessata dagli scavi avente lunghezza pari a circa 55m.
- La nuova condotta forzata DN2000 si dovrà innestare entro l'edificio di regolazione delle erogazioni all'utenza esistente e, esternamente, impegnerà il canale irriguo impedendo temporaneamente l'erogazione alle utenze tramite lo stesso. Ciò comporta la riattivazione di un sistema di alimentazione temporaneo delle utenze irrigue che possa garantire l'erogazione durante la fase di cantiere. Tale sistema risulta già presente ed è costituito da uno stacco che collega la tubazione in pressione DN800 con la vasca di carico irrigua a valle diga
- La vasca di restituzione delle acque turbinate, realizzata in due semi vasche coronate ciascuna da uno sfioratore di emergenza, impegnerà alcuni metri della porzione di monte dell'arginatura esistente in sponda sinistra. La realizzazione degli scavi in prossimità della stessa potrà comportare limitate demolizioni e, contemporaneamente, la realizzazione di eventuali sottofondazioni in alveo per prevenire fenomeni erosivi localizzati al punto di restituzione
- L'area di cantiere interesserà l'illuminazione stradale comportando la ricollocazione di alcuni pali di sostegno della stessa

Il fasaggio di cantiere prevede in sintesi:

- Accantieramento con posa recinzioni, realizzazione percorsi, acquartieramento impresa
- Realizzazione cortina di pali di sostegno strada di accesso in prossimità del nuovo locale centrale volta a consentire la realizzazione degli scavi in sicurezza
- Posa in scavo della condotta di raccordo DN800 per alimentazione dedicata delle utenze irrigue e idropotabili durante la realizzazione dei lavori (si veda una descrizione delle opere e delle alternative considerate nei paragrafi successivi)
- Realizzazione della cameretta di misura sulla condotta DN800 con acquisizione segnale di portata anche sulla DN1600
- Raccordo della nuova condotta alla DN800 ai lati di monte e di valle dell'area di cantiere con temporanea interruzione dell'alimentazione. La portata idropotabile potrà eventualmente essere erogata tramite posa di una tubazione esterna in PE derivabile internamente al locale utenze e da raccordarsi alla rete nei pressi del cancello di ingresso della diga
- Attivazione dell'alimentazione irrigua a partire dallo stacco esistente sulla condotta DN800 nei pressi della vasca di carico irriguo
- Messa in asciutta del canale di alimentazione irrigua a valle del locale utenze
- Realizzazione scavi e demolizioni area di centrale
- Opere civili di fondazione centrale e vasca di scarico, sottofondazione spondale in alveo
- Posa condotta DN2000 entro canale esistente, demolizioni e ripristini calcestruzzi (es. sovrizzo soglia di sfioro esistente a quota piazzale, alloggiamento misuratore di portata)
- Opere civili in elevazione centrale e vasca di scarico, sfioratore, ripristino spondale in CA
- Posa macchine e piping, valvola scarico sincrono in pozzetto, realizzazione getti di completamento
- Completamento copertura edificio di centrale
- Serramenti, finiture
- Completamento opere elettromeccaniche di centrale, opere elettriche
- Realizzazione collegamenti elettrici di potenza a punto di consegna
- Collaudi e prove di avviamento
- Ripristino alimentazione irrigua tramite linea di produzione o scarico sincrono
- Ripristini spazi esterni
- Rimozione cantiere

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, posto che una parte significativa delle utenze alimentate a partire dall'invaso di Santa Lucia, tra queste ha particolare rilevanza quella idropotabile OGL-C, può essere alimentata tramite un sistema in pressione che viene solo parzialmente interessato dalle opere in progetto, si renderà necessaria la realizzazione del sopra citato raccordo che supplisca all'interferenza tra il cantiere e la condotta DN800 esistente.

L'esistenza di un sistema di alimentazione delle vasche di carico irrigue, così come verrà discusso ai paragrafi seguenti dedicati alla risoluzione delle interferenze con impianti ENAS, dovrà garantire una portata indicativamente pari a 500l/s. Tale portata, regolata dalle valvole esistenti, sarà sufficiente a coprire il fabbisogno irriguo della gran parte dell'anno, rendendo quindi possibile la realizzazione dei lavori in un lasso di tempo congruo ed eliminando l'interferenza con la gestione. Alcune fasi di collegamento del nuovo raccordo DN800 alla condotta esistente potranno richiedere una temporanea sospensione dell'erogazione quantificabile in poche ore alla volta, al fine di operare le modifiche di piping necessarie.

La definizione del periodo e l'effettuazione delle manovre sugli impianti non può chiaramente prescindere da ENAS, che pertanto deve essere coinvolta con ruolo di indirizzo ed operativo sui suoi impianti fin dalla fase di pianificazione di cantiere allo scopo di minimizzare l'interferenza.

### 3.4 Descrizione dei movimenti terra e gestione delle materie

La realizzazione delle opere in progetto comporta la produzione di materiale di scavo in gran parte non necessario in sito.

Sulla base dei dati del computo metrico estimativo redatto è dunque possibile individuare i seguenti quantitativi di materiali:

Materiale proveniente dagli scavi - Codice CER 17.05.04		
Produzione di terre e rocce da scavo	3300	mc
Rinterro con materie provenienti dagli scavi	1000	mc
Conferimento di terre e rocce da scavo	2300	mc

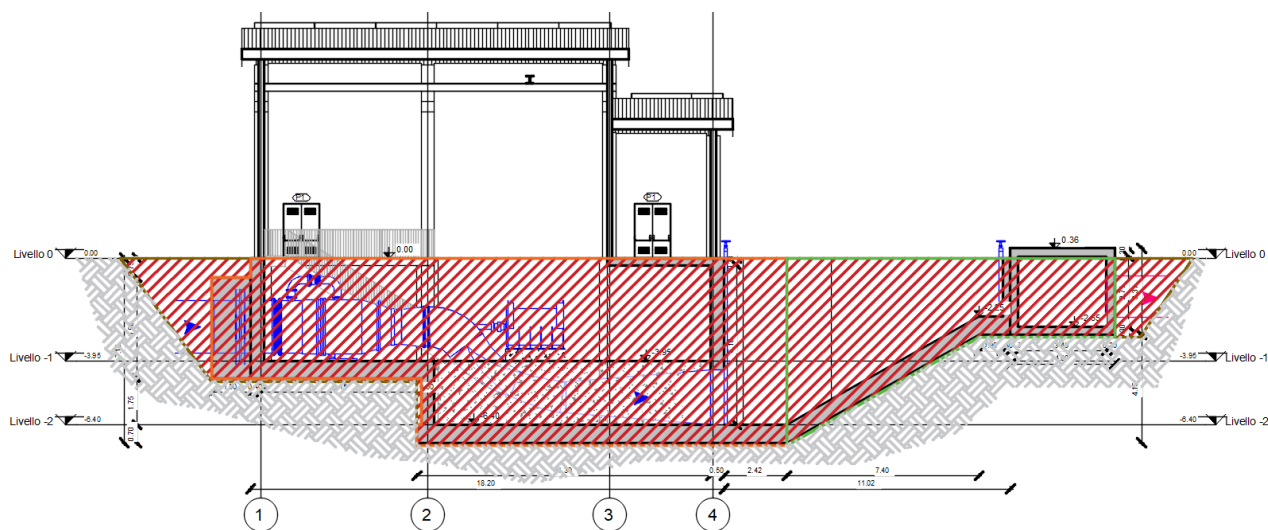
Materiale di cava da approvvigionarsi		
Sabbia per sottofondo e rinfilanco condotta: sabbia di fiume o pietrischetto	120	mc
Tout venant di cava	90	mc

Si riportano nel seguito le sezioni indicative di scavo con indicazione della superficie interessata, con riferimento alla pianta seguente:



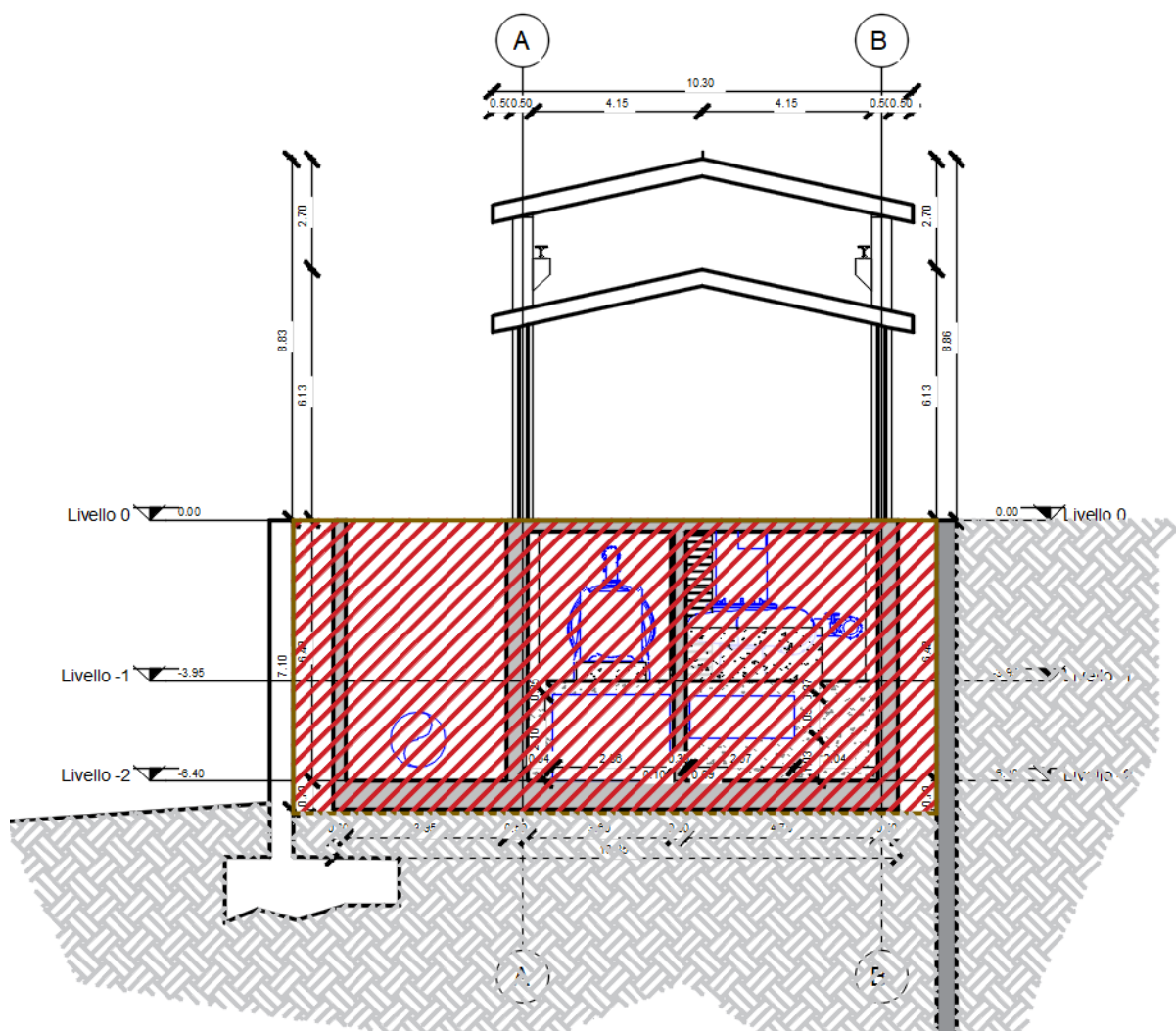
Sezione A-A, lungo la linea di produzione 1

Sezione A-A





Sezione B-B : In destra, il confinamento dello scavo è garantito da una cortina di micropali in progetto per sostegno della strada, in sinistra, dal muro d'argine esistente



### 3.5 Stima della produzione elettrica attesa dell'impianto

Viene considerata l'erogazione delle portate di progetto a partire dall'invaso di Santa Lucia secondo le portate e i volumi disponibili più consistenti definiti in fase di studio delle alternative progettuali (Alternativa 3) in base a:

- i volumi turbinabili irrigui considerati sono quello erogati verso la sola utenza OGL-A e sono assunti pari a 8.18Mmc annui da dati ENAS 2013-2022 secondo la ripartizione mensile riportata in tabella

Ripartizione mensile del fabbisogno irriguo [Mm <sup>3</sup> ]														
Utenza	Cod. WARGI	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	tot
Irrigua Tortolí, Cea Tennori	OGL-A	0.2	0.1	0.2	0.3	0.9	1.0	1.9	1.6	0.8	0.6	0.3	0.3	8.18

- le portate turbinabili per contenimento del livello di invaso considerate sono ricostruite a partire dai dati storici degli sfiori da dati ENAS 2013-2022

Ripartizione mensile del volume sfiorato [Mm³]														
Utenza	Cod. WARGI	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	tot
Sfioro	-	8.8	6.9	8.5	7.6	5.1	1.8	0.8	0.3	1.1	1.9	5.1	10.1	57.80

Le condizioni idrauliche al contorno considerate sono le seguenti:

- a monte, dal livello di invaso in Santa Lucia determinato come valore medio mensile a partire dai dati 2013-2022; tale assunzione comporta una sottostima del carico utile per la produzione dei volumi di sfioro ritenuta accettabile e prudente
- a valle, dalla quota necessaria ad alimentare la vasca di carico della condotta irrigua esistente pari a 42m slm.

Il calcolo della produzione annua è riportato in tabella seguente:

Ipotesi b) - Produzione idroelettrica - Dati ENAS 2013-2022													
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Energia giornaliera da irriguo	(kWh/giorno)	130	127	154	231	989	1195	2076	1821	853	485	211	214
Energia mensile da irriguo	(kWh/mese)	4043	3552	4765	6919	30670	35849	64353	56449	25599	15027	6322	6633
Energia giornaliera da sfiori	(kWh/giorno)	9422	9614	11189	10452	6540	2250	894	306	1375	2467	6943	11880
Energia mensile da sfiori	(kWh/mese)	292068	269201	346844	313573	202747	67500	27703	9472	41253	76478	208278	368282
Totale annuo	(kWh/anno)	2483580											

La produzione annua di energia attesa raggiunge pertanto circa 2500 MWh e viene ottenuta per un 10% dalla valorizzazione dei deflussi irrigui e per il 90% dalle portate di sfioro, consentendo complessivamente un efficace ritorno di costi di investimento in un ampio campo di remunerazione dell'energia. Si consideri infine che, allo stato attuale, tale energia viene dissipata entro valvole di regolazione o rilasciata allo sfioro senza che ciò comporti alcuna economia o valorizzazione della risorsa.

### 3.6 Dismissione dell'impianto

Gli impianti idroelettrici per loro natura sono destinati ad un lungo periodo di esercizio, in quanto sono opere di importanza strategica e di pubblica utilità. Infatti la loro peculiarità è quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile in modo continuativo con la necessità di

manutenzioni minime. Inoltre, poiché tali impianti sono costituiti da elementi meccanicamente ed elettricamente relativamente semplici e robusti, si assume che la vita media reale di un impianto non sia inferiore ai 50 anni. Pertanto, la condizione che generalmente si verifica al termine della concessione, di norma con durata 30 anni, è quella di proseguire la loro attività previo rinnovo della concessione stessa. Tuttavia, in armonia con la normativa vigente, in sede autorizzativa si predisporrà un piano di reinserimento e recupero ambientale dell'impianto in oggetto allo scadere della durata della concessione, la cui esecuzione richiederà un tempo stimabile in circa 1 mese e l'impiego di mezzi adeguati ed impiegati qualificati.

Nel seguito si descrivono sinteticamente le opere di dismissione il cui costo sarà individuato nel documento di computo dedicato facente parte del fascicolo di PFTE.

Considerato il contesto infrastrutturale esistente le opere di dismissione possono risultare piuttosto contenute e gli oneri di rimessa in pristino dello stato di fatto ragionevolmente limitati. Un aspetto fondamentale nel contenimento del costo, ma anche in un approccio di massimo beneficio, risiede nel considerare accettabile il mantenimento in opera dell'edificio di produzione, edificio che può rappresentare una risorsa in termini di vano tecnico, magazzino, locale apparecchiature irrigue. Dal momento che la nuova condotta di alimentazione turbine impegnerà il tratto iniziale del canale di restituzione acque irrigue, infatti, il locale macchine diventerà il naturale punto di erogazione alle utenze stesse anche in caso di rimozione delle turbine.

All'esaurimento della funzione idroelettrica, con la conseguente dismissione degli impianti, si prevede in primo luogo lo smontaggio delle apparecchiature elettromeccaniche di produzione, apparecchiature che potranno essere rivendute, mantenute opportunamente e reinstallate in altro sito.

Gli interventi di ripristino del piping si differenziano tra le due linee di produzione:

- la linea di produzione acque irrigue dovrà mantenere la capacità di regolazione dell'erogazione verso le utenze e sarà pertanto mantenuta in esercizio la valvola di dissipazione che alimenterà la vasca di scarico e da qui la condotta esistente verso il sistema irriguo
- la linea di produzione acque di sfioro, allo stato delle conoscenze attuali, non dovrà mantenere una funzione essenziale predefinita e, una volta rimossa la turbina, potrà essere disattivata mediante montaggio di una flangia cieca all'ingresso nel locale macchine. La valvola di scarico sincrono esterna realizzata in pozzetto potrebbe invece essere mantenuta in sede, adeguata nei sistemi di controllo e comando, allo scopo di garantire una superiore capacità di rilascio verso il nodo irriguo. Diversamente, una volta smontata la valvola, la linea potrà essere disattivata con montaggio di una flangia cieca.

Le apparecchiature elettriche di potenza potranno essere smontate e reinstallate in altro sito, essendo strettamente collegate funzionalmente alla turbina.

### 3.7 Descrizione e risoluzione delle interferenze con impianti ENAS, gestione ordinaria e straordinaria dell'impianto

Con riferimento a quanto anticipato e discusso al par. 3.3 si riprendono di seguito gli aspetti principali di interferenza e la loro risoluzione durante le fasi di realizzazione e di esercizio degli impianti, descrivendo le modalità di gestione del sito durante i periodi di produzione di energia.

#### 3.7.1 Fase di cantiere

- Effettuazione di scavi e lavorazioni in prossimità ed in sovrapposizione alle componenti (canale, tubazione) del sistema di erogazione all'utenza ai fini irrigui che si origina dall'edificio di presa esistente.
  - Tubazione DN800 utenze in pressione: sono state effettuate alcune indagini georadar allo scopo di verificare la posizione della tubazione interrata che alimenta le utenze irrigue e idropotabili in pressione. Tale tubazione, con diametro di partenza in camera valvole pari a DN800 ma indicata come DN900 nelle interlocuzioni con ENAS, si origina all'interno dell'edificio utenze esistente e, con tracciato interrato, percorre il sedime stradale in direzione Sud parallelamente del canale irriguo (si vedano le planimetrie). Una volta terminato il canale e superata l'area di piazzale del manufatto di grigliatura, la condotta devia leggermente verso Ovest portandosi circa in parallelismo con la condotta irrigua DN1600. Il tracciato si presenta quindi fortemente interferente con le opere in progetto e la condotta non può dunque rimanere in esercizio durante l'esecuzione dei lavori. Per garantire la continuità di esercizio è dunque necessario prevedere la posa di un tronco di raccordo in posizione sicura. Al fine di assicurare la stabilità della condotta e la possibilità di transito lungo la strada di accesso, potenzialmente interessata dal fronte di scavo per la realizzazione dell'edificio di centrale, si prevede in progetto la realizzazione di una cortina di micropali, parallela alla strada, in grado di confinare lo scavo. In posizione arretrata rispetto alla palificata si provvederà dunque alla posa della condotta di raccordo DN800, da connettersi a monte ed a valle della zona di cantiere alla tubazione esistente. La continuità del servizio idropotabile, atteso che la funzione irrigua possa essere temporaneamente sospesa per alcune ore, potrà essere garantita con una condotta provvisoria esterna da derivarsi entro la camera di regolazione utenze e da ricollegarsi alla condotta Abbanoa nei pressi del relativo pozzetto al cancello di entrata dell'area della diga.
  - Canale irriguo, grigliatura e condotta DN1600: le opere interferiscono direttamente con il canale, dal momento che l'alveo dello stesso sarà occupato dalla nuova condotta forzata. In sede di valutazione delle opere provvisorie si è ritenuta perseguibile l'Opzione 1, pur avendo ipotizzato una seconda soluzione più onerosa, in considerazione di una maggior efficacia e di minori impatti complessivi sulle opere:

- Opzione 1: alimentazione diretta delle vasche irrigue situate in sponda sinistra del Rio Sa Teula tramite uno stacco esistente sulla condotta in pressione che alimenta la stazione di rilancio irrigua e la tubazione idropotabile. Lo stacco permetterebbe di svincolare maggiormente le aree di cantiere da infrastrutture in esercizio e comporta un impatto limitato sulle aree circostanti.
- Opzione 2: posa di una condotta di by pass dedicata tramite la quale sarà possibile garantire l'alimentazione delle sole utenze irrigue durante l'esecuzione dei lavori, considerato che quelle civili e industriali sono alimentate tramite una condotta indipendente DN800. Il sistema di by pass potrà mantenere la sua funzionalità anche una volta concluso il cantiere, in dipendenza dalle necessità e preferenze dell'ente gestore. La nuova condotta si deriverà dal piping della valvola a fuso DN500 esistente internamente all'edificio di presa, proseguirà quindi con tracciato interrato sotto strada parallelo al nuovo raccordo della condotta DN800, per poi innestarsi nel nuovo pozzetto di testata della condotta DN1600, innesto che dovrà essere dunque realizzato con una brevissima sospensione dell'erogazione comportando anche il taglio della condotta DN1600 affinché sia possibile la realizzazione della centrale.

Entrambe le soluzioni garantiscono un'adeguata funzionalità, sebbene le opere di Opzione 2 risultino più onerose e impattanti, essendo necessario e inderogabile procedere in ogni caso alla realizzazione del raccordo DN800 per il mantenimento dell'erogazione idropotabile.

- Scavi in prossimità della sede stradale di accesso agli impianti: come richiamato in precedenza, il contenimento degli scavi che potrebbero limitare la possibilità di transito lungo la strada di accesso alla camera di manovra verrà garantito tramite posa di una cortina di micropali di sostegno (si veda schema di cantiere). In tal modo si garantirà la stabilità della sede stradale e della condotta di alimentazione delle utenze in pressione. L'accesso per ispezione e manutenzione al sito sarà dunque sempre: consentito tramite un percorso in parte comune rispetto al cantiere.

### 3.7.2 Fase di esercizio

- Il locale utenze attuale sarà sempre accessibile, con un miglioramento degli spazi di manovra antistanti l'edificio stesso grazie all'interramento del canale di presa esistente che sarà occupato dalla nuova condotta forzata DN2000.
- Le apparecchiature di regolazione dell'erogazione stessa potranno mantenere sostanzialmente la posizione attuale entro l'edificio di presa (condotta DN800), oppure venire traslate nel locale macchine della nuova centrale (utenze irrigue). Nel secondo caso,



il controllo delle erogazioni irrigue verrà garantito da apparecchi presenti entro il locale macchine di nuova realizzazione.

L'esercizio della centrale idroelettrica in progetto e degli impianti ENAS nella loro funzione complessiva di erogazione all'utenza non sono in conflitto. La produzione idroelettrica a partire dall'erogazione delle portate irrigue e di quelle scaricate per gestione del livello di invaso sono previste come separate. Nel seguito si descrivono le modalità operative individuate:

- Portate idropotabili e industriali: sempre erogate in pressione a partire dagli impianti esistenti presso il locale utenze, senza variazioni rispetto alla modalità attuale
- Portate irrigue: considerato che ove possibile le portate saranno valorizzate dal punto di vista energetico, il rilascio delle stesse avverrà dunque a partire dalla vasca di scarico della nuova centrale, dopo la produzione di energia. La vasca di scarico delle acque irrigue è separata rispetto a quella delle acque di regolazione di livello ed ha un suo sfioratore di troppo pieno che permette la restituzione in alveo in caso di non disponibilità del sistema irriguo. L'avviamento della turbina linea 2 (turbina Kaplan ad asse verticale con  $Q_{max}$  1600l/s) sarà preceduto da una prima apertura della valvola di scarico sincrono, durante la quale la turbina effettua la manovra di parallelo ed entra in esercizio, al termine della quale la valvola di scarico sincrono si chiude e l'intera portata attraversa la turbina, avviando una fase stabile di produzione. La regolazione della turbina avviene come segue: l'erogazione idrica all'utenza prevede un valore di volume mensile e, di conseguenza, giornaliero, che individua direttamente un valore di apertura massima del distributore di prima regolazione. Ciò fornisce un primo parametro di impostazione settimanale / mensile in termini di volumi da erogare ed evita macro oscillazioni nella regolazione stessa. In secondo luogo, la verifica della portata defluente nella condotta irrigua a valle dell'impianto (tramite il misuratore di portata su DN1600 di progetto) e dei due livelli idrici in vasca a valle della centrale e nelle vasche irrigue alimentate dalla condotta DN1600 (tramite nuovi misuratori), fornisce un riscontro del buon andamento e dell'adeguatezza dell'erogazione, fornendo una indicazione per la regolazione fine del distributore. Lo scopo della regolazione fine è garantire che il deflusso attraverso la turbina irrigua asseconi per quanto possibile il fabbisogno. Nel caso in cui non sussistano le condizioni per la produzione (fermo macchina per manutenzione, portate richieste troppo esigue, indisponibilità della rete elettrica a ricevere energia), le portate saranno erogate dalla valvola di scarico sincrono posta in parallelo rispetto alla turbina e regolata con i medesimi criteri della turbina stessa. A tale valvola sono deputate anche le manovre di avviamento per l'effettuazione del parallelo.
- Portate di sfioro: le portate scaricate per mantenimento del livello saranno processate dalla Linea 1 (turbina Kaplan a S con  $Q_{max}$  6000l/s) con il supporto di una valvola di scarico sincrono installata in posizione interrata accanto alla linea di produzione stessa. Tali portate non saranno utilizzate per alimentare le utenze irrigue ma, attraverso la vasca di

scarico dedicata prevista a valle della centrale, verranno restituite in alveo grazie ad uno sfioratore in destra all'impianto. L'esercizio irriguo non sarà quindi condizionato dalla produzione per mantenimento del livello. La logica di regolazione della turbina sarà governata da un criterio di livello idrico di monte (costante o fissato tramite un target orario in funzione, ad esempio, di una strategia di laminazione degli afflussi). L'andamento degli afflussi idrici nel lago, e dunque il livello nello stesso, risente in modo significativo dei rilasci derivanti da altri impianti di produzione idroelettrica situati nel bacino di monte. Lo scopo della turbina in progetto di Linea 1 è dunque consentire la valorizzazione di tali rilasci anche presso il sito di Santa Lucia, minimizzando gli sfiori incontrollati ma garantendo il deflusso dei medesimi volumi che oggi defluiscono tramite lo sfioratore di piena dell'invaso.

- Un nuovo misuratore di portata ad ultrasuoni realizzato sulla nuova condotta forzata DN2000, a monte dell'impianto, fornirà il valore della portata defluente in condotta derivante dalla somma di quanto transitante per regolazione del livello e quanto richiesto dalle utenze irrigue definendo dunque la portata totale in uscita dall'invaso. La quantificazione dei volumi rilasciati per gestione del livello potrà dunque essere ottenuta tramite differenza tra i volumi rilevati dal DN2000 e quelli che riscontrati nel DN1600.

## 4 Quadro di riferimento ambientale

Il presente Quadro di Riferimento Ambientale, in relazione alle peculiarità dell'ambiente interessato e ai livelli di approfondimento necessari per la tipologia di intervento proposto:

- descrive le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;
- stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi.

Per la presente progettazione sono state individuate tre componenti ambientali interessate dal progetto: suolo, aria ed acqua. Nei capitoli che seguono si procede all'analisi delle componenti ambientali interessate dal presente Studio e si ipotizza una stima degli impatti e delle evoluzioni in corso.

Si rimanda al Capitolo successivo per la sintesi degli impatti che gli interventi previsti potranno avere sulle varie matrici ambientali e la descrizione delle proposte tecniche per la loro mitigazione.

### 4.1 Componente ambientale: Suolo

La mappa di figura rappresenta l'estrazione dalla cartografia disponibile. L'area oggetto di intervento è evidenziata in colore rosso. I siti inquinati prossimi sono classificati come "Sito contaminato generico" e sono collocati a distanza superiore a 5km rispetto all'area di progetto.

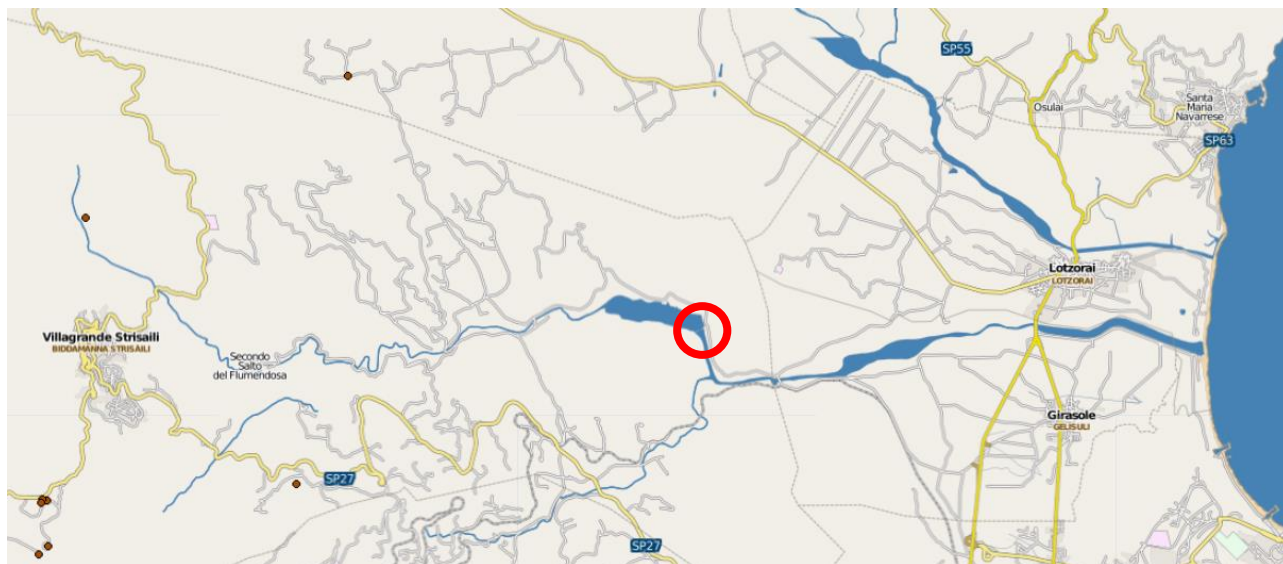


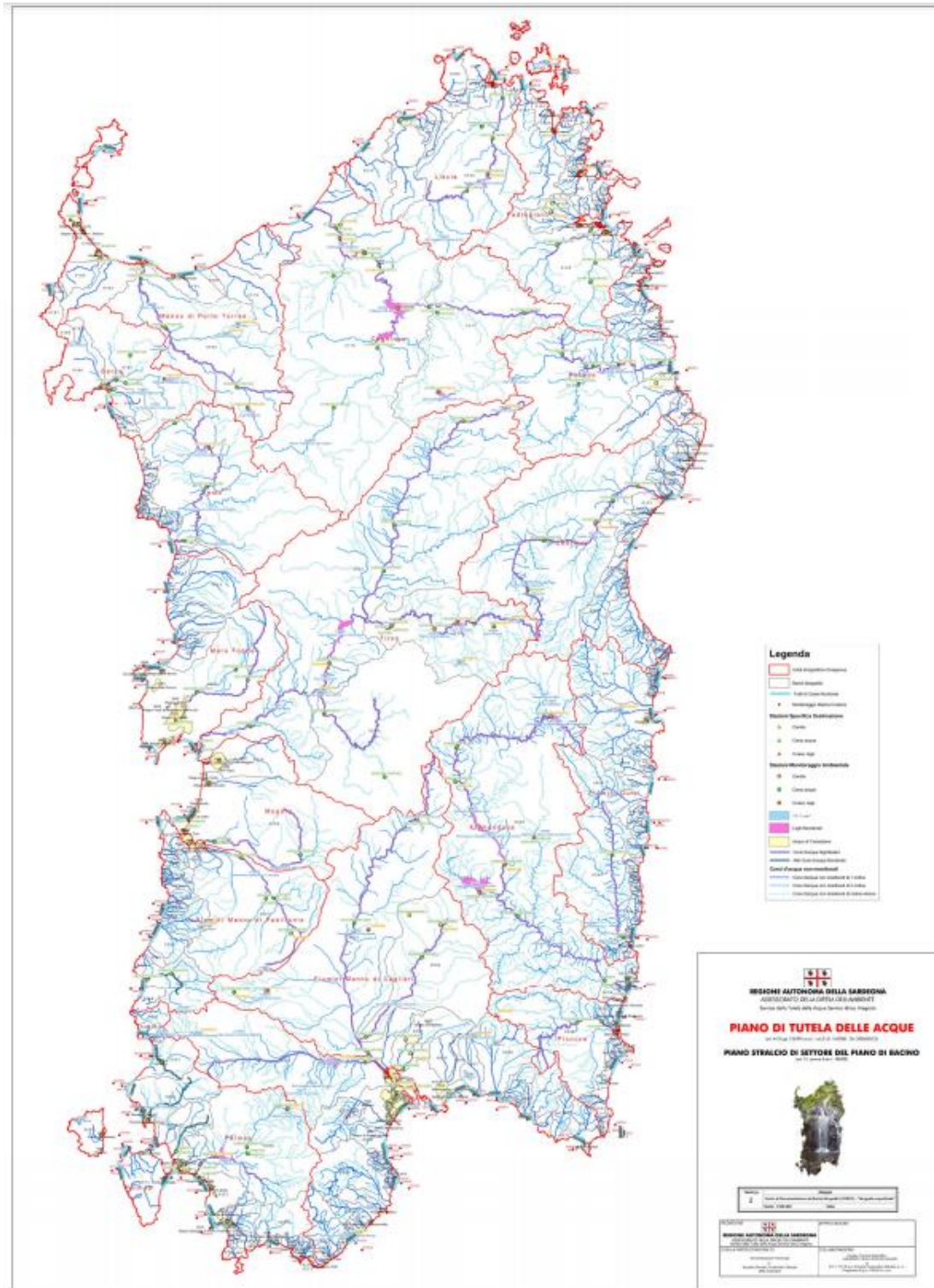
Figura 18 Carta siti contaminati censiti (fonte portal.SardegnaSira.it)

Considerata la distanza rilevante dall'area di interesse, si ritiene che non si possa stabilire alcuna connessione con siti inquinati conosciuti.



## 4.2 Componente ambientale: Acqua

L'idrografia della Regione consta di un'articolata rete naturale che viene riportata nel suo complesso nella figura seguente (fonte Allegato al PTA).



L'area oggetto di interesse è evidenziata nella figura seguente da un segnaposto di colore rosso. Il sito ricade entro il bacino del Flumini Durci, Rio Sa Teula (fonte Tav. 2 Allegato al PTA).



Figura 19 Carta idrografia superficiale (Tav. 2 Allegato PTA)

La figura seguente mostra la perimetrazione di bacini ed aree sensibili nella zona di interesse (fonte Tav. 7 Allegato al PTA).



Figura 20 Perimetrazione di bacini ed aree sensibili (Tav. 7 Allegato PTA)



Lo stato ecologico dei corsi d'acqua e dei laghi nell'area di interesse è riportato nell'estratto di figura (fonte Allegato Tavola 14 del PTA). Lo stato ecologico del Rio Sa Teula non è classificato esplicitamente. Il lago formato dalla diga di Santa Lucia è individuato come caratterizzato da uno stato trofico 4, EUTROFIA.



Figura 21 Stato ecologico dei corsi d'acqua e dei laghi (Tav 14 Allegato PTA)

### 4.3 Componente ambientale: Aria

La qualità dell'aria nel territorio regionale è valutata attraverso diverse attività poste in essere dalla regione in adempimento ad obblighi istituzionali derivanti dalla normativa nazionale ed europea.

Il Decreto Legislativo 155/2010, con le modifiche introdotte dal Decreto Legislativo 250/2012, costituisce il quadro normativo di riferimento per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

Il decreto recepisce nell'ordinamento giuridico nazionale le disposizioni comunitarie incluse nella Direttiva 2008/50/CE "relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e nella direttiva 2004/107/CE "concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente".



Il Decreto istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente finalizzato a:

- a. individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- b. valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- c. ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- d. mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- e. garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- f. realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Ai fini della valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente il decreto stabilisce:

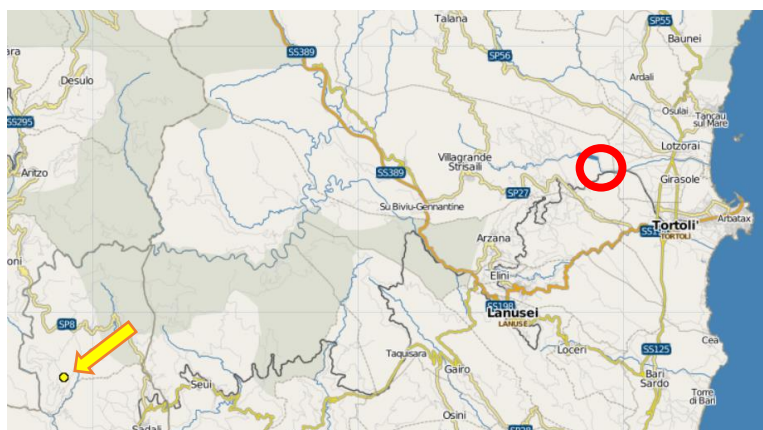
- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le funzioni amministrative relative alla valutazione ed alla gestione della qualità dell'aria ambiente competono allo Stato, alle regioni e alle province autonome e agli enti locali, nei modi e nei limiti previsti dal decreto.



Le mappe riportate nel seguito mostrano la distribuzione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio regionale e quelle in prossimità del sito oggetto di intervento, evidenziato da un cerchio in colore rosso.

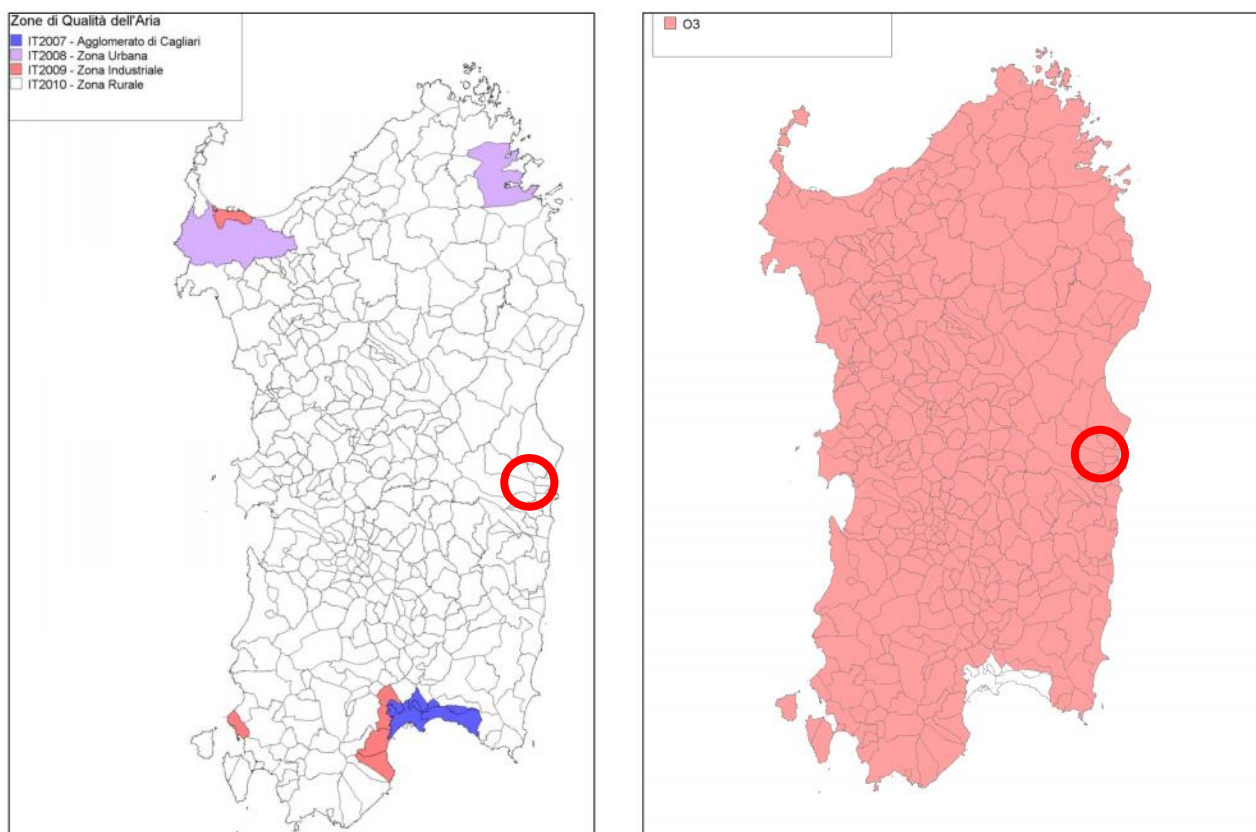
In particolare, si rileva la stazione di rilevamento prossima ai collochi ad una distanza di oltre 35km



La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010

Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che "ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione II". Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O3).

Le zone individuate sono riportate nelle figure seguenti dedicate alla componente Ozono ed ai restanti parametri oggetto di zonizzazione. L'area oggetto di intervento è evidenziata da un cerchio rosso.



Le aree oggetto di intervento ricadono entro la Zona Rurale in relazione alla Qualità dell'aria.

Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella "Zona Rurale", i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti con un numero di superamenti limitato.

#### 4.4 Natura e biodiversità

La tutela della biodiversità è un obiettivo prioritario per la salvaguardia del patrimonio naturale. Tra gli elementi essenziali finalizzati a proteggere la biodiversità e combattere l'estinzione di specie animali e vegetali è fondamentale la corretta destinazione dell'uso del territorio che preveda la creazione di un'adeguata rete di aree di interesse naturalistico. A questo scopo, per garantire un sistema di salvaguardia integrato, sono state istituite varie tipologie di aree protette appartenenti, ad esempio, alla Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS) e a corridoi ecologici presenti sul territorio regionale.

Nella Provincia di Nuoro si possono individuare molte zone ad alto valore naturalistico e ambientale, soggette ad apposite norme di tutela sia a livello regionale che nazionale.

In prossimità del sito oggetto di intervento non risultano aree naturali protette, si richiama in merito l'analisi sviluppata nel paragrafo dedicato all'Inquadramento normativo e vincolistico.



## 5 Sintesi degli impatti

Dall'analisi del quadro progettuale e ambientale non è possibile individuare uno specifico elemento di criticità (es. appartenenza del sito a un'area protetta) cui rapportarsi per una valutazione diretta degli impatti.

Il contesto ambientale pone in ogni caso la necessità di un'accurata progettazione di inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera nel rispetto degli attuali vincoli urbanistici e territoriali presenti.

A conclusione dello studio si elencano i principali impatti che l'intervento progettato potenzialmente potrà avere sulle componenti ambientali descritte nei capitoli precedenti.

### 5.1 Valutazione degli impatti attesi in fase di esercizio dell'opera

#### 5.1.1 Inquinamento idrico

L'esercizio delle opere non comporta alcun effetto peggiorativo della qualità dell'acqua fluente attraverso l'impianto.

Le apparecchiature previste saranno installate entro l'edificio tecnico allo scopo predisposto. L'eventuale guasto meccanico che dovesse portare ad uno sversamento di prodotti inquinanti (es. olio lubrificante) sarà contenuto entro le strutture di raccolta interne al fabbricato e non comporterà uno sversamento esterno con conseguente rischio di inquinamento.

L'accesso al sito sarà effettuato unicamente allo scopo di ordinaria manutenzione e sopralluogo, senza stoccaggio di materiali all'esterno, senza influire sulla qualità delle acque di piazzale che raggiungeranno il corpo ricevente secondo gli attuali sistemi di raccolta e drenaggio.

#### 5.1.2 Inquinamento atmosferico

Le opere in progetto non inducono alcuna forma di inquinamento atmosferico, sia in termini di alterazione delle caratteristiche ambientali esistenti che di apporto di nuove componenti (es. polveri). L'accesso al sito da parte del personale di controllo e manutenzione avverrà con frequenza tipicamente settimanale o su chiamata del sistema di telecontrollo e monitoraggio. Non si prevede un impatto misurabile sulle componenti atmosferiche relativo a tali attività.

#### 5.1.3 Inquinamento acustico

L'impatto acustico derivante dall'esercizio dell'impianto in progetto è definito dalle caratteristiche del sistema di produzione (turbina) e dalle apparecchiature accessorie (quadristica, trasformatori, cella MT), dalle caratteristiche dell'edificio tecnico ed infine dalla distanza dei ricettori.

Una valutazione previsionale dell'impatto acustico porta a ritenere che sia possibile garantire il rispetto dei limiti di immissione di cui al piano di zonizzazione acustica comunale, nonché dei limiti differenziali di pressione sonora, in virtù dei limitati valori di immissione garantiti dalle macchine, del contributo di abbattimento esercitato dall'edificio e dalla limitata e concentrata presenza di ricettori prossimi al sito.

#### 5.1.4 Emissioni odorigene

L'esercizio delle opere non indurrà emissioni odorigene.

### **5.1.5 Impatto sulla viabilità**

Così come argomentato circa la componente atmosfera, non si prevede che l'accesso settimanale dei mezzi di trasporto del personale deputato al controllo ed alla manutenzione possa influire in modo sensibile sulla viabilità esistente. L'accesso alla centrale idroelettrica in progetto avverrà attraverso la viabilità locale esistente dalla quale si dirama una viabilità interna all'area di servizio della diga nei pressi dell'edificio di pompaggio del Consorzio irriguo dell'Ogliastra. La realizzazione delle opere non richiede la realizzazione di piste.

L'impatto risultante è stimato come non significativo.

### **5.1.6 Produzione di rifiuti**

Le attività in progetto non comportano la produzione di rifiuti, fatto salvo quanto necessario per l'ordinaria manutenzione della turbina (oli lubrificanti, cuscinetti, guarnizioni di tenuta), in quantità modestissime e con frequenza pianificata. I rifiuti risultanti saranno gestiti come da normativa.

### **5.1.7 Consumo di risorse**

L'esercizio non comporta alcun consumo di risorsa. Al contrario, valorizza dal punto di vista energetico la risorsa acqua il cui potenziale idroelettrico è attualmente perso e dissipato entro una valvola.

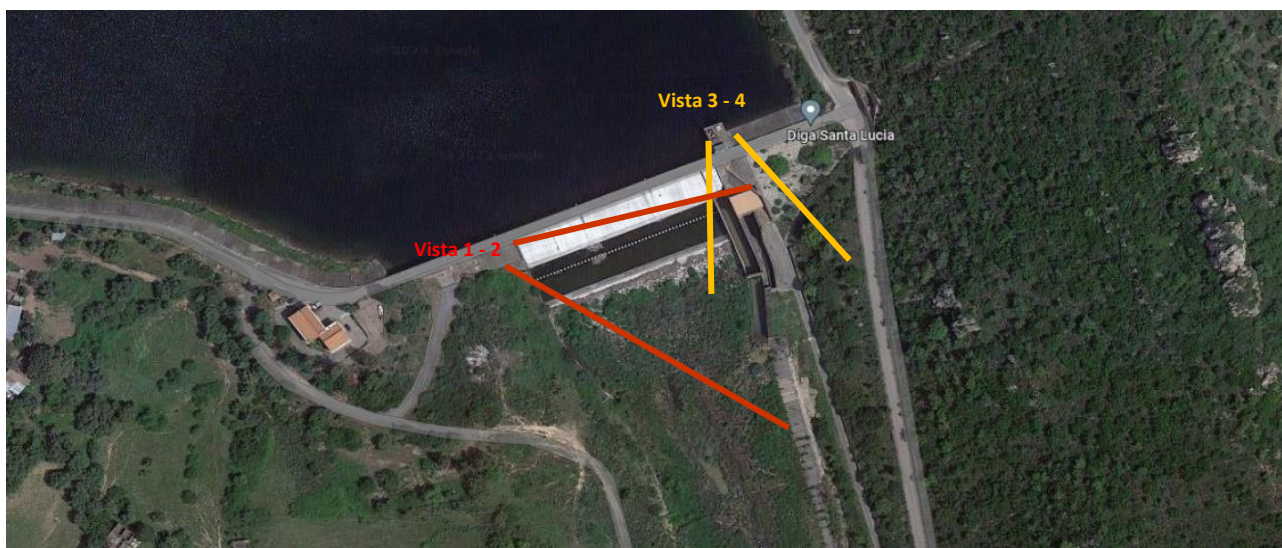
### **5.1.8 Alterazioni visuali e paesaggistiche**

La realizzazione delle opere comporterà una modesta alterazione visuale del sito.

Le ragioni che portano a ritenere come tale alterazione sia limitata, considerato il carattere antropizzato del sito, sono:

- l'integrazione con i manufatti esistenti a breve di stanza a piede diga
- la presenza di un manufatto idraulico di rilevante proporzione (il corpo diga) in prossimità del quale verrà realizzata l'opera in progetto.
- La visibilità del nuovo fabbricato sarà limitata dalle infrastrutture presenti che ne fanno parziale schermatura

La foto aerea seguente riporta indicazione del punto di ripresa delle immagini proposte per una prima valutazione degli impatti visuali delle opere.



La Vista 1 seguente rappresenta il sito allo stato attuale, ripreso così come percepito dalla sommità del corpo diga, in direzione Est. Tale visuale non è fruibile al pubblico ma solo dagli aventi titolo ad accedere al corpo diga.



La Vista 2 seguente riporta una prima valutazione dell'impatto atteso delle opere a cantiere ultimato così come percepibili dal medesimo punto di vista di stato attuale di Vista 1.





La Vista 3 seguente rappresenta il sito allo stato attuale, ripreso così come percepito dalla sommità del corpo diga, in direzione Sud. Anche in questo caso, il punto di vista presenta un limitato bacino di utenza.





La Vista 4 seguente riporta una prima valutazione dell'impatto atteso delle opere a cantiere ultimato così come percepibili dal medesimo punto di vista di stato attuale di Vista 3.



La configurazione dei luoghi e della viabilità non consente un'ampia visuale dell'area di intervento, considerato anche che la presenza di vegetazione lungo la viabilità stessa fornisce una prima mitigazione.

Si ritiene che l'impatto visuale e paesaggistico sia limitato e accettabile in ragione dello stato dei luoghi e delle infrastrutture esistenti.

## 5.2 Valutazione degli impatti attesi in fase di costruzione dell'opera

Gli impatti sull'ambiente che possono derivare dalla fase di realizzazione dell'opera vengono esaminati specificatamente in questo capitolo con riferimento alle singole componenti ambientali definite e descritte nel Quadro di riferimento ambientale. Al fine di identificare tali impatti sono state individuate le principali attività svolte durante la fase di cantiere:

- scavi e movimenti di terra e roccia;
- demolizioni;
- riempimenti;
- realizzazione canalizzazione per condutture sotterranee;
- stesura cavi, installazione tubazioni, montaggio apparecchiature;

- fondazioni ed elevazioni;
- montaggio utenze elettromeccaniche e tubazioni fuori terra;
- ripristino superfici di piazzale.

Il cantiere si svilupperà nei pressi del piede di valle dello sbarramento di Santa Lucia.

Tutte le aree di lavoro saranno delimitate da idonee recinzioni di cantiere con accessi pedonali e carrabili in posizione opportuna. All'interno dell'area di cantiere sono presenti le aree di lavorazione per l'esecuzione delle opere, l'area per il posizionamento del cantiere fisso con la localizzazione di baraccamenti ad uso dell'impresa e della D.L., le aree per lo stoccaggio dei materiali e per il parcheggio dei mezzi di cantiere. Vengono realizzati dei percorsi che consentono ai mezzi pesanti di raggiungere l'area oggetto di lavorazione, in modo da permettere l'arrivo dei materiali alle aree di stoccaggio, l'allontanamento dei materiali di rifiuto da conferire a smaltimento, il flusso di macchinari in arrivo e in partenza dal cantiere e i movimenti connessi con l'attività stessa del cantiere.

Per ciascun impatto significativo vengono di seguito descritte le procedure messe in atto per minimizzare, durante la fase di cantierizzazione, le emissioni di rumore, di polveri e di inquinanti in ambiente. In aggiunta, sono riportate le misure poste in atto per l'organizzazione del cantiere, la gestione dei mezzi e dei materiali, la sicurezza delle risorse impiegate e la definizione delle opere provvisorie per contenere gli impatti sul territorio.

Come descritto nei paragrafi che seguono, gli impatti rilevabili sulle matrici ambientali dovuti alle fasi di realizzazione delle opere non determineranno alterazioni stabili della qualità ambientale, trattandosi di impatti a breve termine contingenti all'attività del cantiere. Le misure mitigative messe in atto renderanno assolutamente reversibili gli impatti ambientali del cantiere garantendo un veloce ritorno alle condizioni ambientali precedenti alla realizzazione dell'opera.

### 5.2.1 Inquinamento idrico

Durante le fasi di cantiere non sono previsti impatti significativi e di lunga durata sulle acque superficiali nelle aree limitrofe all'intervento. Gli effetti che si potranno verificare riguardano il deposito di polveri sospese da considerarsi limitato in ragione del limitato volume degli scavi.

La prossimità dell'alveo del Rio Sa Teula e la profondità di scavo può far presumere una limitata interferenza con la falda da considerarsi significativa solo in corrispondenza di un deflusso rilevante in alveo.

### 5.2.2 Inquinamento atmosferico

Le principali attività di cantiere generano i seguenti effetti sulla componente qualità dell'aria:

- emissioni di polveri dovute a scavi e, in generale, alla movimentazione di terra e suolo;
- emissioni gassose da mezzi impiegati per il trasporto dei materiali in ingresso e in uscita.

La produzione di polveri nel cantiere riguarda i lavori di scavo per le opere di fondazione e di reti interrate, nonché le successive fasi di riempimento che comprendono movimentazioni di terra e calcestruzzo. Per tutta la fase di cantiere si potrà produrre fanghiglia nel periodo invernale o polveri nel periodo estivo che, in funzione delle condizioni di vento, determineranno un impatto trascurabile sulle aree vicine poiché reversibile e limitato alla durata del cantiere. L'impatto risulta maggiormente significativo nel periodo di apertura dello scavo, ossia nel periodo in cui la



rimozione della copertura vegetale e i movimenti terra determinano condizioni di aree denudate, tali da facilitare la dispersione di polveri.

Per mitigare gli impatti dovuti alla produzione di polveri si considera di procedere bagnando le aree sottoposte a scavo e movimentazione terra al fine di ridurre le emissioni. Il materiale di risulta da scavi verrà allontanato appena possibile evitando la formazione di cumuli che portano alla emissione di polveri. La recinzione temporaneamente integrata con teli svolgerà la funzione di protezione antipolvere. La viabilità interna verrà sottoposta a pulizia periodica eventualmente mediante bagnatura e spazzolatura con idonee macchine. Tutti i mezzi di cantiere dediti al trasporto saranno muniti di teli protettivi per evitare la dispersione di materiale e la conseguente propagazione di polveri.

Un impatto di minore importanza è quello dovuto alle emissioni gassose dovute ai mezzi di cantiere. In questo caso la gamma di specie inquinanti emesse è più vasta e comprende oltre alle polveri tutti i tipici inquinanti dei prodotti di combustione. Per minimizzare i disagi dovuti alla presenza del cantiere verranno scelti opportunamente i siti di discarica in modo tale da contenere i percorsi degli stessi, ottimizzando altresì il carico dei mezzi di trasporto affinché se ne possa minimizzare il numero.

È possibile concludere che durante la fase di cantiere gli interventi in progetto causeranno un temporaneo incremento di emissioni di polveri e sostanze inquinanti solo in corrispondenza dell'area direttamente interessata dalle lavorazioni, con ripristino delle condizioni ambientali al termine del cantiere.

### 5.2.3 Inquinamento acustico

Le attività di cantiere che costituiscono potenziali fonti di inquinamento acustico possono essere individuate nelle operazioni di seguito elencate:

- realizzazione delle opere di scavo;
- flusso di mezzi adibiti al trasporto dei materiali;
- attività legate al confezionamento delle materie prime;
- funzionamento dei mezzi meccanici nelle singole aree di cantiere.

L'utilizzo di macchinari e attrezzature omologate e correttamente mantenute, a norma dal punto di vista delle emissioni sonore e sottoposte alle verifiche periodiche previste dalla normativa vigente costituisce un presupposto fondamentale per la limitazione delle immissioni acustiche di cantiere. Per minimizzare l'impatto acustico si prevede inoltre una razionale gestione delle lavorazioni per evitare la compresenza di più mezzi d'opera in esercizio per lungo periodo. La distanza dei ricettori contribuirà inoltre con un efficace abbattimento in atmosfera delle immissioni.

### 5.2.4 Emissioni odorigene

L'attività di cantiere non indurrà emissioni odorigene specifiche, salvo quanto legato alle macchine operatrici e di trasporto operanti entro i limiti di norma e assoggettate a normale manutenzione.

### **5.2.5 Impatto sulla viabilità**

La realizzazione delle opere indurrà un temporaneo incremento dei flussi veicolari diretti verso il sito. Le necessità di trasporto sono tuttavia contenute dalla limitata durata del cantiere e dal modesto ammontare delle quantità di materiali e forniture coinvolte.

La fase di cantiere potrà comportare l'immissione sulla viabilità di mezzi di trasporto e verrà dunque prevista una stazione di pulizia dei pneumatici in uscita dal cantiere in modo da evitare la dispersione di materiali terrosi sulla pavimentazione stradale.

L'impatto sulla viabilità è stimato minimo e trascurabile.

### **5.2.6 Produzione di rifiuti**

La produzione di rifiuti derivanti dalle attività di escavazione propedeutiche alla realizzazione delle opere oggetto di appalto, è gestita secondo normativa vigente (D.Lgs 152/2006 e s.m.i). Le terre di scavo generate dalle attività di escavazione per la costruzione delle opere civili, la sistemazione dei piazzali e gli interventi sulle condotte saranno parzialmente reimpiegate per i riempimenti, smaltendo presso centri autorizzati soltanto il materiale in eccedenza. È previsto inoltre lo smaltimento in discarica autorizzata di una ridotta quantità di materiale derivante dalla demolizione di manufatti esistenti (esecuzione dei fori nelle pareti delle vasche per la comunicazione idraulica tra le opere in progetto e le infrastrutture esistenti)

### **5.2.7 Consumo di risorse**

Il consumo di risorse quali energia e acqua in cantiere sono principalmente legate all'utilizzo delle macchine operatrici e per la preparazione del materiale di costruzione. Non è previsto se non in quantità esigue l'utilizzo di materiale di altro genere (materiale drenante o da cava), privilegiando allo scopo il riutilizzo di materiali di scavo presenti in sito. I consumi stimati risultano complessivamente ridotti e tali da non influire sulla disponibilità locale di risorse.

### **5.2.8 Alterazioni visuali e paesaggistiche**

In generale le principali attività di cantiere generano un impatto visivo dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione. Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno quindi dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere al minimo la produzione di materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente e indirettamente collegate all'attività del cantiere e mitigarne l'impatto visuale.

La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che la disposizione di macchinari, servizi, stoccaggi e magazzini siano posti in armonia con le strutture esistenti presso il sito, sfruttando una collocazione in aree a minore visibilità ed eventualmente predisponendo opportune schermature con teli.

L'impatto paesaggistico della fase di cantiere, considerata la temporaneità, la presenza di infrastrutture di grande impatto come il corpo diga, può essere stimato di entità trascurabile. Eventuali possibili impatti potranno essere opportunamente ridotti con le misure mitigative e gli accorgimenti sopra descritti.

Lo stato ambientale precedente alla fase di cantiere verrà ripristinato senza modifiche significative delle matrici ambientali.

### 5.2.9 Rischio di incidenti in fase di cantiere

Nelle particolari condizioni dell'opera in questione, le situazioni di emergenza più probabili potranno configurarsi con l'inquinamento del terreno a causa di sversamenti accidentali di liquami di cantiere o di liquidi inquinanti (materiali costruttivi, olii e combustibili delle macchine operatrici, ...).

Per quanto riguarda il rischio di incidenti internamente all'area di cantiere, i lavoratori addetti riceveranno idonea informazione e formazione in materia in funzione delle attività giornaliere svolte e dei tempi ad esse dedicati. Si rivolgerà particolare attenzione agli scavi, garantendo sempre la massima sicurezza utilizzando opere provvisorie quali sbadacchiature provvisorie qualora lo scavo presenti possibilità di frana, e rete metallica a doppia torsione a maglia fitta, preceduta da tessuto, in caso lo scavo presenti possibilità di caduta di pietrame. In fase esecutiva sarà fornita per gli scavi una planimetria esplicativa che illustri la mobilitazione del cantiere e si effettueranno controlli periodici di mezzi e attrezzature di cantiere.

Considerata la presenza dell'alveo a brevissima distanza, nel caso in cui si ravvisino condizioni di pericolo causate da elevato livello idrico nel rio Sa Teula, si provvederà a mettere in sicurezza il cantiere e sospendere le lavorazioni

## 6 Cronoprogramma procedurale

È stato redatto un cronoprogramma di massima che pianifica le fasi successive all'adozione del DOCFAP. Si stima un tempo minimo per la redazione delle fasi progettuali successive, l'ottenimento delle autorizzazioni, la realizzazione dei lavori ed i collaudi pari a 24 mesi.

La valutazione dei tempi riportata nel seguito consente alla stazione appaltante ed agli organi di controllo ed autorizzazione un supporto alla stima di quegli impatti strettamente legati alla fase di cantiere, così come una prospettiva di realizzazione dei benefici legati all'attuazione dell'intervento.

Fase	Durata (mesi)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Adozione DOCFAP	■																							
Redazione PFTE-DEF		■	■	■	■																			
Assoggettività a VIA																								
Autorizzazioni PFTE-DEF						■	■	■																
Approvazione PFTE-DEF									■															
Redazione Esecutivo										■	■													
Verifica e approv. Esecutivo												■												
Gara lavori													■	■	■									
Esecuzione lavori																■	■	■	■	■	■	■	■	■
Collaudo Lavori																								■

## 7 Conclusioni

Lo studio preliminare ambientale ha lo scopo di analizzare i riferimenti normativi relativi all'area dove sono previsti gli interventi di realizzazione delle opere per lo sfruttamento idroelettrico del sito di Santa Lucia e valutare gli impatti che l'intervento proposto si presume possa avere sull'ambiente.



I principali impatti che l'intervento potrà potenzialmente avere sulle componenti ambientali, considerata sia la fase di cantiere che quella di esercizio, sono in sintesi:

- nessun impatto negativo sul ciclo dell'acqua;
- nessun impatto significativo sulla componente atmosfera;
- nessun impatto significativo sul clima acustico dell'area;
- nessun impatto in termini di emissioni odorigene;
- nessun impatto significativo sulla viabilità;
- nessun impatto significativo in termini di produzione di rifiuti;
- valorizzazione della risorsa energetica potenziale del sito, oggi dissipata;
- modestissima alterazione visuale e paesaggistica;
- nessun impatto significativo in termini di rischio di incidenti di cantiere

## 8 Planimetrie di riferimento

- Stato di fatto su ortofoto
- Stato di progetto su ortofoto
- Planimetria di cantiere
- Pianta di progetto
- Sezioni di progetto



# Planimetria di stato di fatto

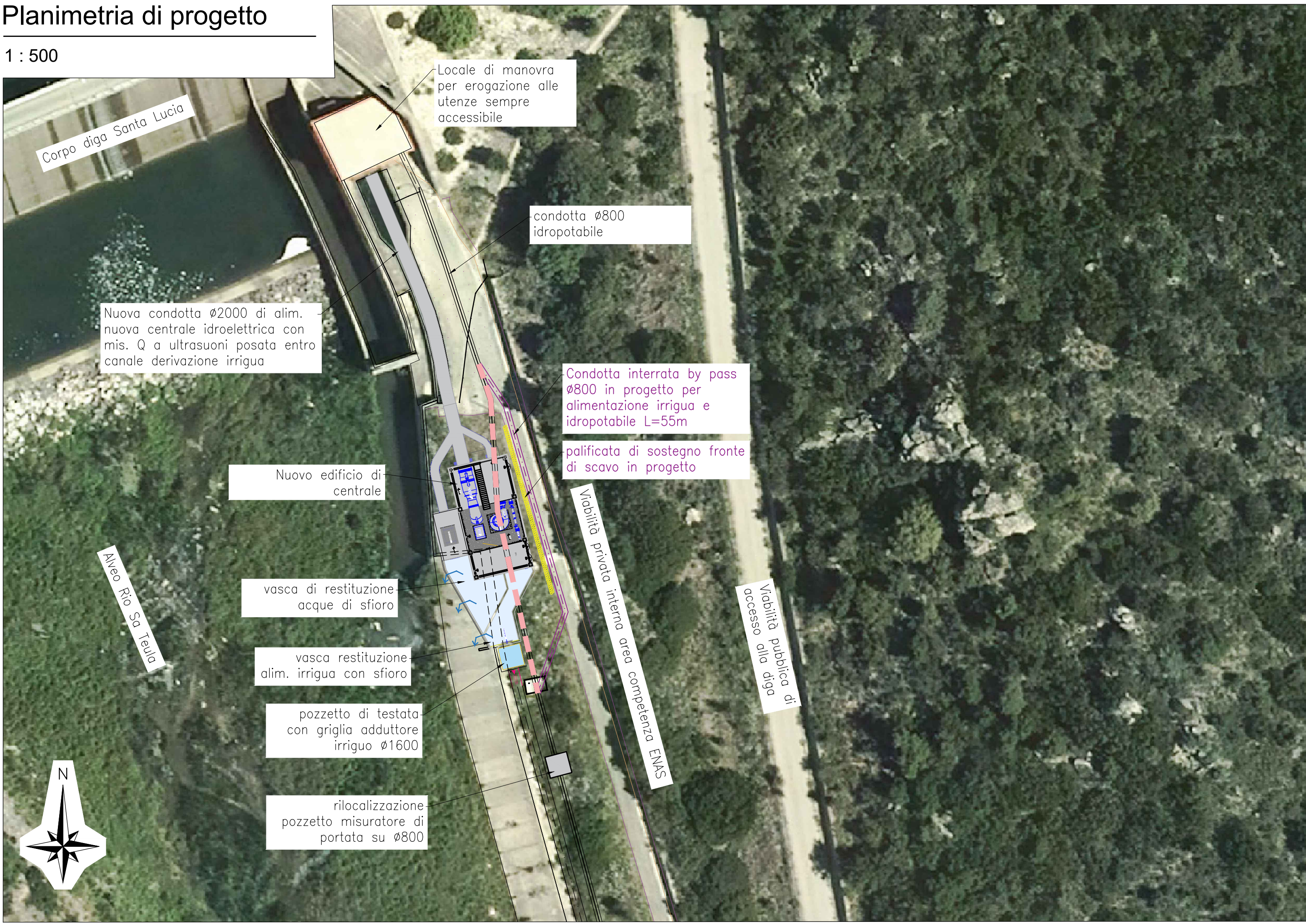
1 : 500





# Planimetria di progetto

1 : 500





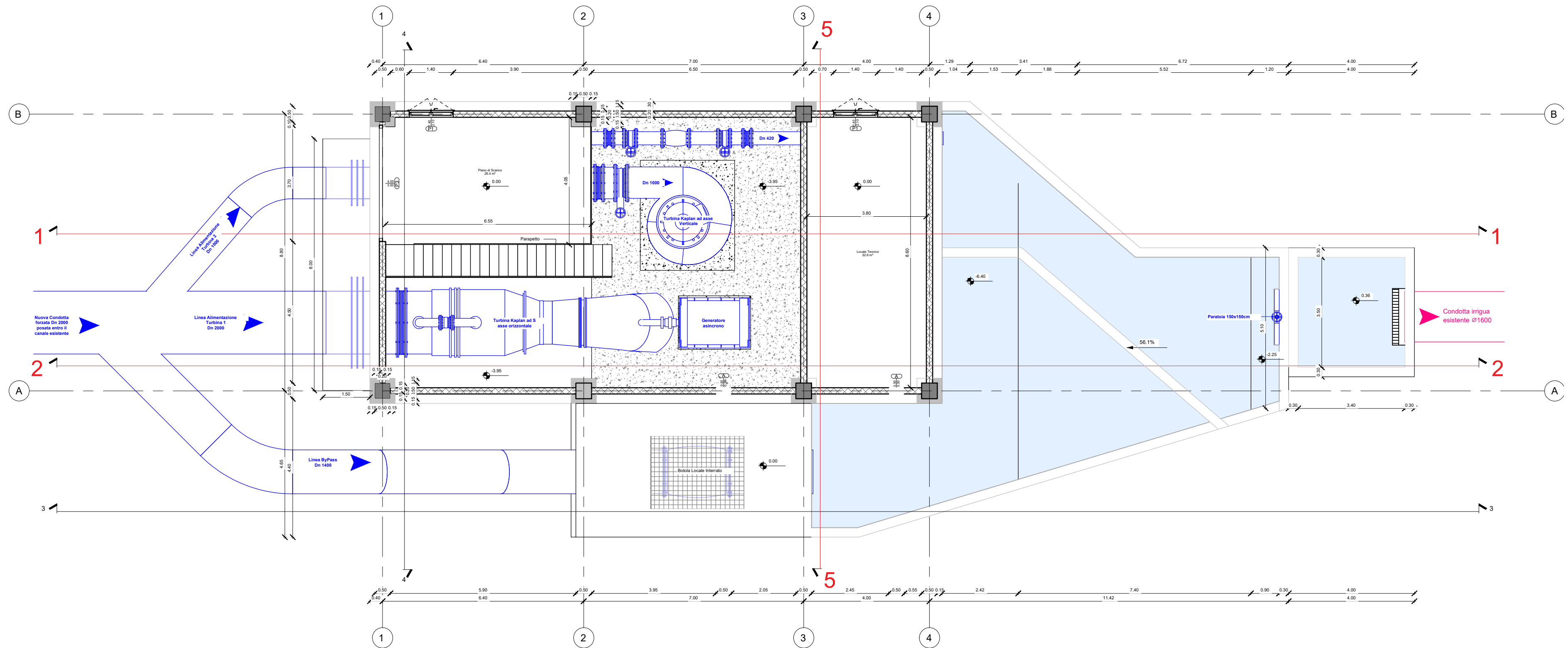
# Planimetria di cantiere

1 : 500





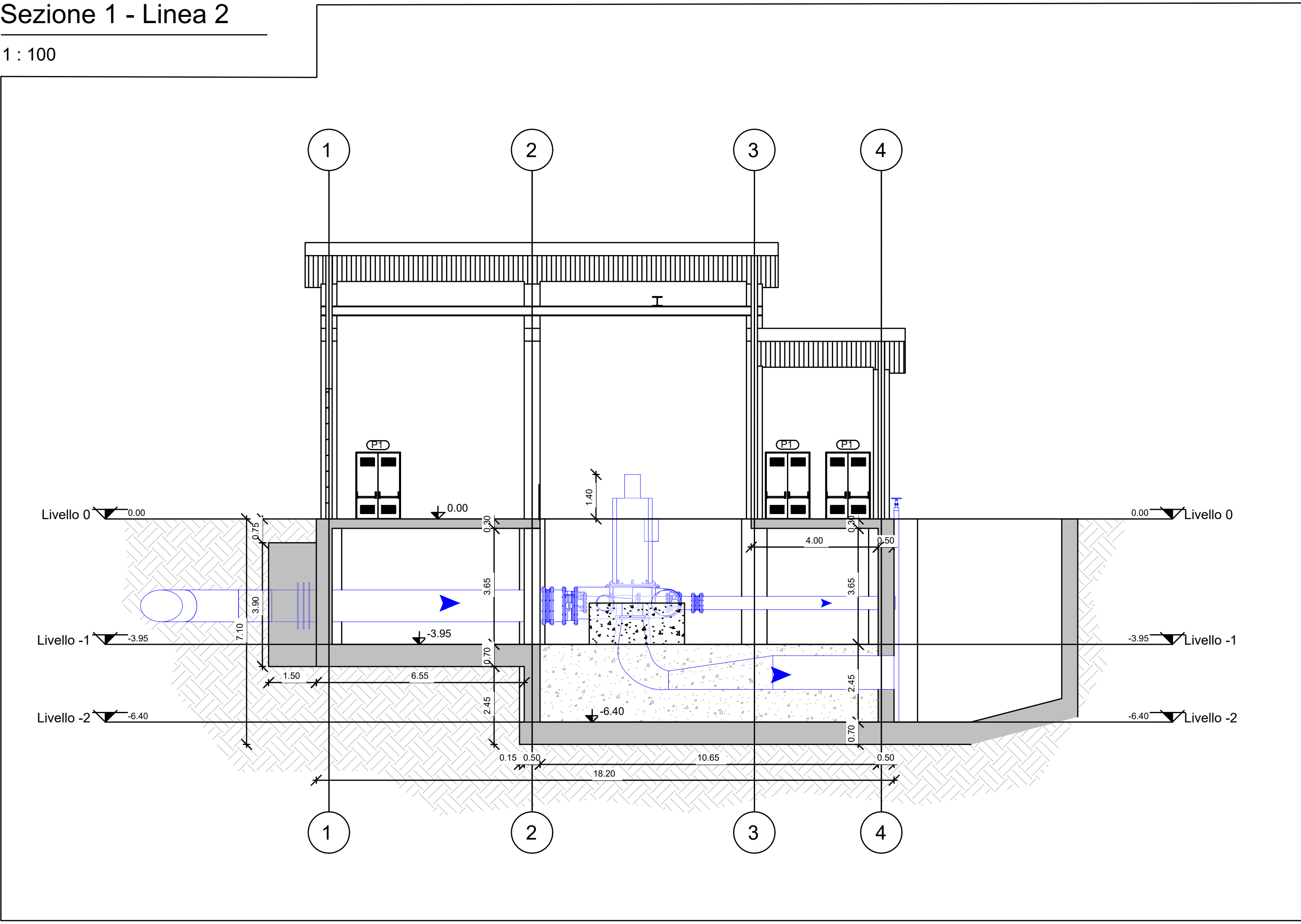
1 : 100





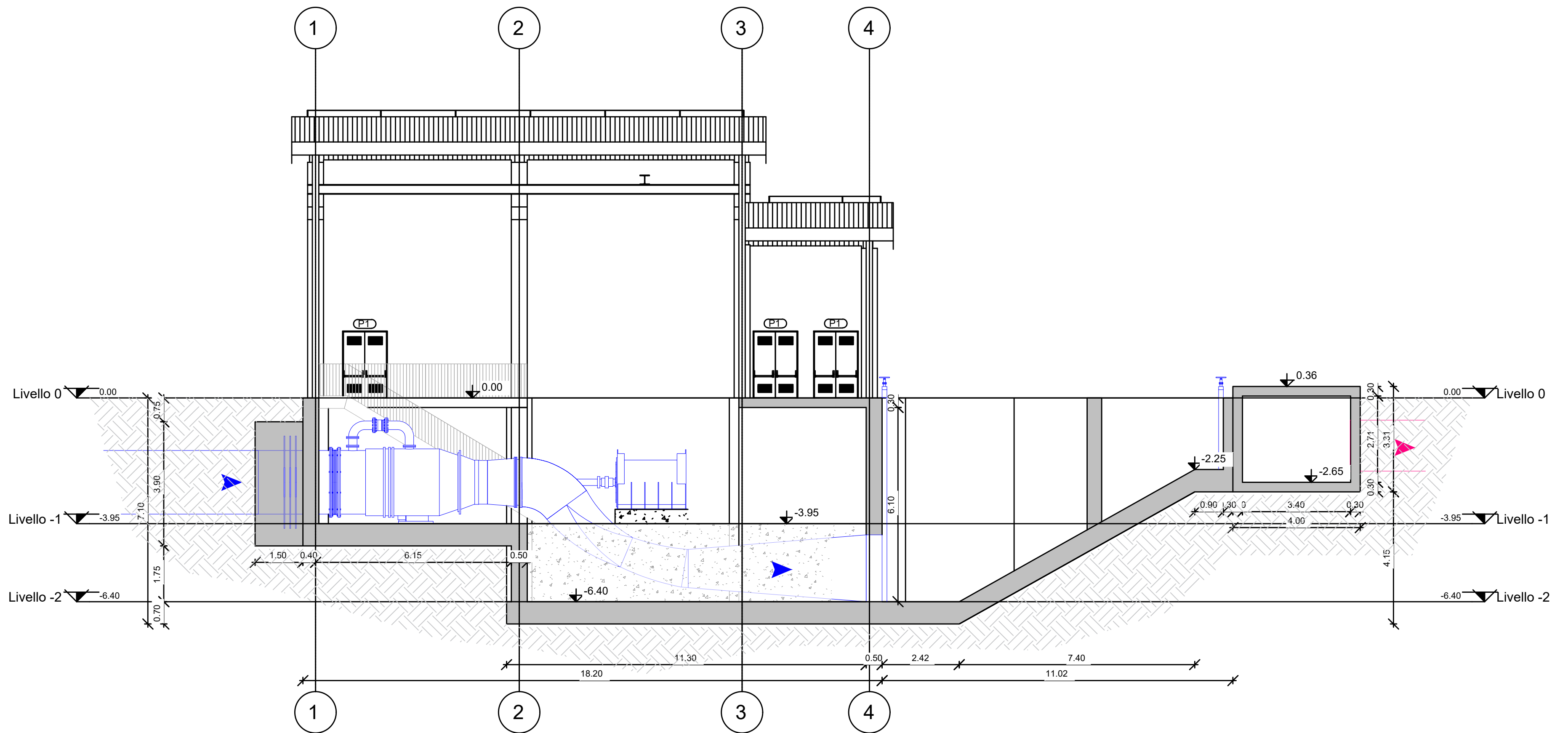
Sezione 1 - Linea 2

1 : 100



## Sezione 2 - Linea 1

1 : 100



Sezione 5

1 : 100

