

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



Ing. Ezio Corrado

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI  
VIA Ingegneria srl (Mandataria)  
ATP Ambiente Trasporti Progettazione srl (Mandante)  
Pini Swiss (Mandante)  
Studio di Ingegneria Ing. Valerio Felli (Mandante)  
Prometeo Engineering srl (Mandante)  
SINAR srl (Mandante)  
Ing. Ezio Corrado (Mandante)

SOGGETTO TECNICO : RFI - DIREZIONE OPERATIVA INFRASTRUTTURE TERRITORIALE  
CAGLIARI - S.O. INGEGNERIA

# PROGETTO DEFINITIVO

Manutenzione straordinaria del ponte al km 4+676 della linea Cagliari - Golfo Aranci

Elaborati Generali  
Relazione generale

SCALA: -  
FOGLIO: 1 di 1

| PROGETTO/ANNO | SOTTOPR. | LIVELLO | NOME DOC. | PROGR.OP. | FASE FUNZ. | NUMERAZ. |
|---------------|----------|---------|-----------|-----------|------------|----------|
| 316521        | 003      | PD      | TG00      | 00        | 00         | E002     |

| Rev. | Descrizione     | Redatto   | Data       | Verificato | Data       | Approvato | Data       | Autorizzato | Data |
|------|-----------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|------|
| A    | Prima emissione | M. Nevola | 09/08/2024 | S.Verni    | 09/08/2024 | V.Bruno   | 09/08/2024 |             |      |
|      |                 |           |            |            |            |           |            |             |      |
|      |                 |           |            |            |            |           |            |             |      |
|      |                 |           |            |            |            |           |            |             |      |
|      |                 |           |            |            |            |           |            |             |      |

LINEA

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

SEDE TECNICA

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## SOMMARIO

|        |                                                                    |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | PREMESSA .....                                                     | 4  |
| 2      | INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO .....                                   | 4  |
| 3      | RIFERIMENTI .....                                                  | 7  |
| 3.1    | Norme e Raccomandazioni .....                                      | 7  |
| 3.2    | Documenti tecnici .....                                            | 8  |
| 4      | SCOPO DELL'ELABORATO .....                                         | 8  |
| 5      | ANALISI DELLO STATO ATTUALE .....                                  | 8  |
| 6      | DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....                                 | 17 |
| 7      | INQUADRAMENTO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO .....           | 18 |
| 7.1    | Quadro geologico-stratigrafico area di progetto .....              | 18 |
| 7.2    | Elementi di idrografia ed idrogeologia .....                       | 20 |
| 7.3    | Compatibilità con il PGRA .....                                    | 21 |
| 7.4    | Caratterizzazione meccanica dei terreni .....                      | 23 |
| 7.5    | Modello geotecnico .....                                           | 25 |
| 8      | INQUADRAMENTO CATASTALE .....                                      | 26 |
| 9      | VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO .....                         | 28 |
| 10     | INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE .....                     | 30 |
| 10.1   | Inquadramento urbanistico .....                                    | 30 |
| 10.2   | Procedure autorizzative .....                                      | 31 |
| 10.2.1 | PUC di Cagliari .....                                              | 31 |
| 10.2.2 | PUC di Elmas .....                                                 | 34 |
| 11     | INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO .....                                  | 35 |
| 11.1   | Piano Paesaggistico Regionale .....                                | 35 |
| 11.1.1 | Componenti di paesaggio con valenza ambientale .....               | 36 |
| 11.1.2 | Aree di interesse naturalistico tutelate .....                     | 39 |
| 11.1.3 | Bene paesaggistico tutelato dal PPR .....                          | 41 |
| 11.2   | Codice dei beni culturali e del paesaggio D. Lgs.42 del 2004 ..... | 43 |

|        |                                                                      |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 11.3   | Procedure autorizzative .....                                        | 44 |
| 11.3.1 | Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004).....       | 45 |
| 12     | INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....                                        | 46 |
| 12.1   | Rete Natura 2000 e Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) ..... | 46 |
| 12.2   | Aree Umide e zone Ramsar .....                                       | 49 |
| 12.3   | Procedure autorizzative .....                                        | 50 |
| 12.3.1 | Testo Unico sull'Ambiente (D.Lgs 152/2006) .....                     | 50 |
| 12.3.2 | Direttiva 92/43/CEE "Habitat" - V.Inc.A.....                         | 51 |
| 13     | PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO .....                                 | 52 |
| 13.1   | Procedure autorizzative .....                                        | 54 |
| 14     | CANTIERIZZAZIONE .....                                               | 55 |
| 14.1   | Fasi esecutive e durata lavori .....                                 | 55 |
| 14.2   | Bonifica ordigni bellici .....                                       | 58 |
| 14.3   | Gestione delle materie .....                                         | 59 |
| 14.3.1 | Materiali di risulta .....                                           | 59 |
| 14.3.2 | Cave e discariche.....                                               | 59 |

## 1 PREMESSA

Con nota RFI-DOI.II\A0011\P\2021\0001264 del 17/11/2021 veniva comunicata l'aggiudicazione definitiva della Procedura n. DAC.0144.2020 – Lotto 4 – DOIT Cagliari a Sinar srl in Raggruppamento Temporaneo di Imprese. Con nota RFI-DOI.T.CA.ING\A0011\P\2022\0000772 del 26/06/2022 è avvenuta la consegna delle prestazioni in pendenza di stipula in via d'urgenza relative alla presente progettazione definitiva che ha per oggetto "Manutenzione straordinaria del ponte al km 4+676 della linea Cagliari-Golfo Aranci".

in data 19/01/2023 è stato emesso il contratto applicativo N.53 avente oggetto Redazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica e del progetto definitivo, degli interventi di "Manutenzione straordinaria dei ponti ubicati al km 4+676, al km 143+610, al km 243+442 della linea Cagliari Golfo Aranci". In data 15/05/2023 è stata disposta la formale consegna delle prestazioni per la redazione dei servizi di ingegneria.

Nel progetto di fattibilità tecnico-economica aveva analizzato le seguenti tre possibili soluzioni progettuali:

1. intervento di ripristino del calcestruzzo ammalorato e/o fessurato;
2. intervento di consolidamento dell'opera esistente attraverso il rinforzo della fondazione dello scatolare con micropali di diametro 250mm e lunghezza di circa 40m. In seguito all'ultimazione delle operazioni di rinforzo dello scatolare è prevista la demolizione della struttura in profili metallici presente all'interno della prima canna lato Elmas. Infine sono previsti gli interventi di ripristino del calcestruzzo ammalorato e/o fessurato;
3. **demolizione dell'impalcato esistente in c.a., demolizione dei due setti centrali e realizzazione di un nuovo impalcato del tipo a cassone metallico porta-ballast. Sarà eseguito il rinforzo delle spalle esistenti con una struttura in calcestruzzo armato posta a tergo delle stesse.**

La soluzione progettuale scelta è la n.3.

## 2 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

L'area interessata dalle opere in progetto è localizzata all'interno del territorio comunale di Cagliari in provincia di Cagliari (Figura 1). Per quanto riguarda la cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare Italiano (IGM) l'area ricade nella tavoletta alla scala 1:25.000, N° 557 SEZ. III "Cagliari" (Figura 2).



*Figura 1 – Individuazione dell'area di intervento*



*Figura 2 – Stralcio IGM con indicazione dell'area di intervento.*



### 3 RIFERIMENTI

#### 3.1 Norme e Raccomandazioni

- [1] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”, Supplemento Ordinario alla G.U. n.42 del 20.2.2018.
- [2] Circolare 21 gennaio 2019 n.7 ”Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- [3] Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- [4] UNI EN 1997-1 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- [5] UNI EN 1997-2 - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo.
- [6] UNI EN del 1998 “Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica”;
- [7] Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 02.10.2003 «Modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri»;
- [8] Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica»;
- [9] D.P.R. 380 del 06/06/2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- [10] Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996 «Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica»;
- [11] D.M. LL.PP. 11.03.1988 «Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione»;
- [12] Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.1988 che prevede l’obbligo di sottoporre tutte le opere civili pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica, alle verifiche per garantire la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni ed assicurare la stabilità complessiva del territorio nel quale si inseriscono»;
- [13] Legge n. 64 del 02.02.1974 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», che prevede l’obbligatorietà dell’applicazione per tutte le opere, pubbliche e private, delle norme tecniche che saranno fissate con successivi decreti del Ministero per il Lavori Pubblici”;
- [14] D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 «Codice dei contratti pubblici»;
- [15] RFI DTC SI MA IFS 001 E: “Manuale di progettazione delle opere civili”;
- [16] RFI DTC SI SP IFS 001 E: “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili”;
- [17] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N°2019/776 della Commissione del 16 Maggio 2019;
- [18] UNI EN 206:2016 – Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- [19] UNI EN 11104:2016 - Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l’applicazione della EN 206
- [20] UNI EN 10025 – 1 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
- [21] UNI EN 14399 - Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico
- [22] UNI EN 10083 - Acciai da bonifica

### 3.2 Documenti tecnici

- [23] Indagine geognostica, Dicembre 1987
- [24] Realizzazione di un rilevato ferroviario con EPS (expanded poly-styrol) – Pubblicazione su “La tecnica professionale” n.11 Novembre 2001
- [25] RFI-DMA-DICA\A0011\P\2006\0000190 – Richiesta di monitoraggio 15/02/2006
- [26] RFI-DMA-DICA\A0011\P\2006\0000765 – Nota sul monitoraggio 20/06/2006
- [27] Nota sullo stato dell’opera 13/06/2007
- [28] Attività di indagini in situ, in laboratorio e di rilievo geometrico-strutturale finalizzate all’individuazione dei parametri del sottosuolo, delle caratteristiche geometriche e meccaniche occorrenti per l’esecuzione delle verifiche di vulnerabilità sismica su opere d’arte e fabbricati ai sensi dell’OPCM 3274/2003 e s.m.i. nella Direzione Territoriale Produzione di Cagliari

## 4 SCOPO DELL’ELABORATO

Il presente elaborato costituisce la relazione generale del progetto definitivo degli interventi di manutenzione straordinaria dell’opera d’arte ubicata al km4+676 della linea RFI Cagliari-Golfo Aranci. Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria di progetto con indicazione delle aree di cantierizzazione.

## 5 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

Tra le stazioni di Cagliari ed Elmas in occasione del raddoppio della linea ferroviaria Cagliari-Decimomannu, nel 1982 è stato costruito un ponte a tre luci di 2,20m ciascuna e altezza 3,00m. L’opera, realizzata in cemento armato con fondazione a platea, termina alle estremità con muri andatori, costruiti anch’essi in cemento armato, poggianti sulla stessa platea del ponte a formare un unico monolite. L’estremità della struttura, lato Elmas, va ad interessare un terreno di fondazione impostato su un paleo alveo colmato da alluvionali argillo-limosi organici di recente deposizione.



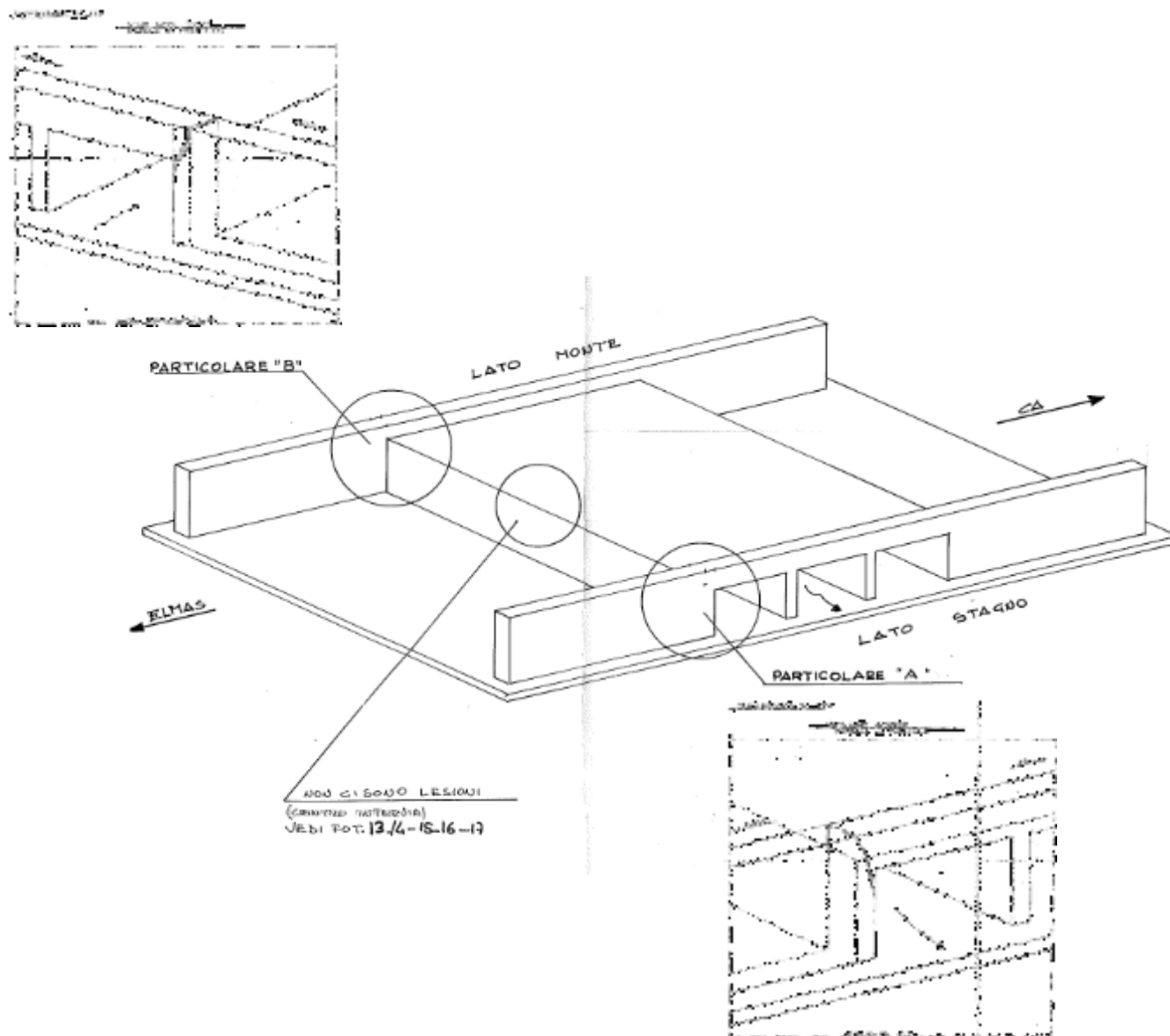
Figura 4 – Vista del ponte lato monte (sx) e lato mare (dx) – sopralluogo del 27/07/2022

La struttura, ha subito un progressivo abbassamento differenziale del piano di appoggio della platea di fondazione nel verso da Cagliari a Elmas e da monte verso mare. Gli spostamenti sono stati periodicamente rilevati dall'ufficio lavori di Cagliari a partire dal mese di ottobre del 1986. Per indagare su tale fenomeno sono stati eseguiti, tra l'altro, n°2 sondaggi geognostici corredati di prove ed analisi di laboratorio. Le conclusioni di tale studio [23] sono che:

*“restano confermate le pessime qualità del terreno sottostante la fondazione del manufatto. Il processo di consolidamento è tuttora in atto e pare ben lungi dal suo compimento sotto l'effetto dei carichi indotti.*

*Fra i suddetti carichi si ritiene abbia particolare influenza quello del rilevato adiacente la spalla indagata; tale rilevato ha infatti larghezza ben maggiore rispetto alla fondazione del manufatto e quindi il relativo bulbo delle pressioni altera le previsioni relative al cedimento del manufatto considerato a sé stante. Si ritiene inoltre sottovalutata l'influenza dei cedimenti per effetto della potenza variabile (da Sud verso Nord e da Est verso Ovest presumibilmente) degli strati compressibili”*

Agli inizi degli anni 90 erano già presenti nel manufatto lesioni di distensione conseguenti al movimento di immersione della struttura, lato Elmas, che denunciavano un movimento rotatorio del piano di appoggio della fondazione [24][25][26][27]. Si riporta di seguito una vista assonometrica con dettaglio delle fessure graficizzate su elaborati storici recuperati negli archivi di RFI.



Nell'anno 2000, per contrastare questo fenomeno, il corpo del rilevato di approccio al ponte lato Elmas, per una estesa di 12m, è stato sostituito con polistirene espanso, un materiale ultra leggero, alleggerendo così il carico gravante sul terreno di fondazione sottostante (Figura 5). I muri andatori lato Elmas, che presentavano vistose lesioni sull'attacco alla spalla del ponte, sono stati resi indipendenti tagliando i ferri di collegamento alla spalla stessa, creando così un giunto di dilatazione [24] [26].

Prima e dopo l'intervento di alleggerimento del rilevato sono state fatte misurazioni plano-altimetriche per accertare se, dopo l'intervento, veniva raggiunto l'equilibrio statico. Si è monitorato anche il giunto di dilatazione fra spalla e muro andatore, lato monte mentre non si è ritenuto necessario monitorare il giunto lato mare in quanto, lo si è ritenuto sufficientemente stabile.

Nel rapporto di visita opere d'arte del 08/05/2007 (allegata a [27]) si riportava "*distacco, in continuo aumento, con una luce di circa cinque cm (compreso il polistirolo) e un disallineamento trasversale di circa 7,5 cm tra la*

*spalla lato Elmas e il muro andatore lato dx lasciando così presumere un continuo cedimento della struttura. [...]. Per quanto sopra, si richiede alla S.S. ulteriore visita straordinaria con la partecipazione di personale con maggiore specializzazione al fine di accertare le condizioni statiche del manufatto, anche con l'impiego di strumenti diagnostici avanzati [...]."*



*Figura 5 – Report fotografico intervento di alleggerimento spalla lato Elmas*

A seguito della richiesta è stata effettuata una visita all'opera d'arte durante la quale sono state misurate la luce di una giunzione tra muro andatore e spalla lato Elmas e il disallineamento dello stesso muro andatore rispetto alla struttura del ponte dovuto ad un movimento di inclinazione di questo verso il rilevato ferroviario. Le conclusioni di tale campagna di misurazioni sono riportate in [27] e si riportano di seguito:

*"Le misure effettuate hanno evidenziato piccoli movimenti il cui massimo valore è stato di mm.10,29 di maggior apertura della luce in cerniera tra il muro andatore e la spalla del ponte e di mm 7 di maggior inclinazione del muro andatore nell'arco di sei anni. Si è potuto riscontrare che i movimenti rilevati e ancora in atto nell'opera d'arte, non riguardano la struttura portante del ponte ma sono esterni a questa. L'impalcato, le pile e le spalle non presentano segni di cedimento o di degrado strutturale e l'opera d'arte è, pertanto, pienamente efficiente e garantisce la massima sicurezza per l'esercizio ferroviario".*

In data 27/07/2022 è stato effettuato un sopralluogo congiunto con i tecnici di RFI per individuare l'intervento di manutenzione straordinaria più appropriato per l'opera in oggetto. Si riporta di seguito report fotografico sullo stato dei luoghi:



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14



Figura 15

*Figura 16 – Sopralluogo del 27/07/2022*

Dalla visita dell'opera d'arte risulta che: lato mare (Figura 6 e Figura 7) è visibile il giunto realizzato per disconnettere il muro andatore alla spalla lato Elmas. Sempre sul prospetto lato mare, in prossimità del collegamento tra il muro andatore e la spalla lato Cagliari, sono presenti fessure inclinate. All'interno della prima canna lato Elmas è presente la struttura in profili metallici posta al momento dell'intervento di sostituzione del terreno adiacente alla spalla. Tale struttura presenta visibili e diffusi segni di ossidazione ed esfoliazione (Figura 8 e Figura 9). È da sottolineare inoltre che tale struttura riduce la sezione trasversale di un'opera d'arte che, nel Piano di Assetto Idrogeologico della regione Sardegna risulta indicato a rischio idraulico per luce insufficiente [27].

Analogamente a quanto rilevato lato mare, lato monte (Figura 10 e Figura 11), è visibile il giunto di separazione tra muro andatore e spalla lato Elmas (Figura 14 e Figura 15) e, in corrispondenza del collegamento tra il muro andatore e la spalla lato Cagliari, lesioni con andamento obliquo che si estendono per circa 50cm all'interno dello scatolare. Il quadro fessurativo fa presupporre dunque lo sviluppo, lato Cagliari, di un fenomeno analogo a quanto osservato lato Elmas e quindi di rotazioni, attorno alla soletta di base, dei muri andatori a seguito di cedimenti fondazionali (Figura 12 e Figura 13).

Sulle spalle e sui piedritti, in prossimità delle sezioni di imbocco sono presenti fenomeni di espulsione del copriferro e ossidazione delle armature, all'intradosso della soletta superiore sono visibili ammaloramenti del calcestruzzo dovuti ad infiltrazioni.

Si riscontra infine la presenza di folta vegetazione in prossimità dei muri andatori lato mare e segni di ossidazione sui parapetti metallici.

Si riportano di seguito i prospetti lato monte e lato mare su cui sono stati graficizzati i quadri fessurativi descritti.

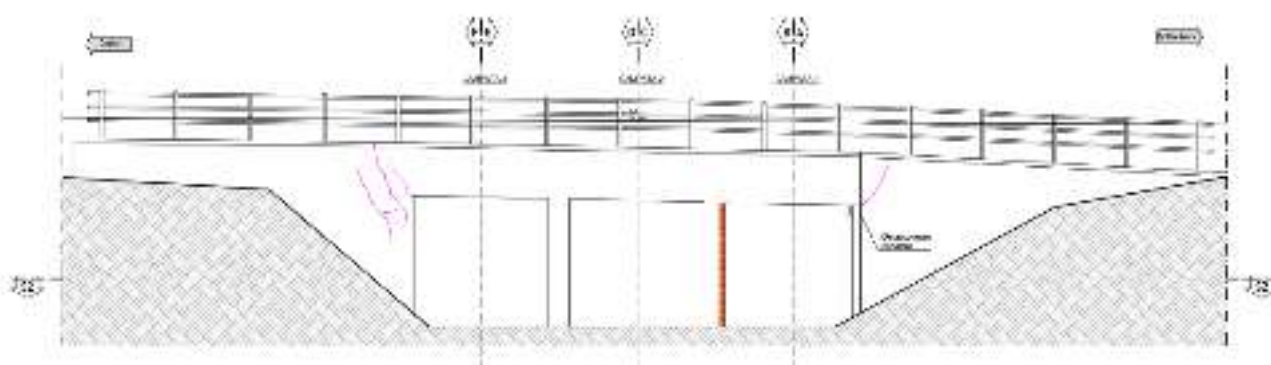
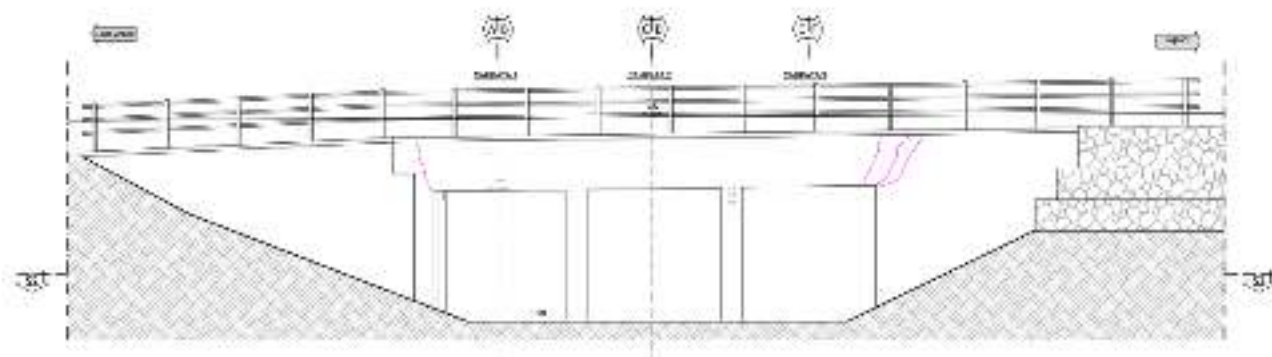


Figura 17 – Rilievo quadro fessurativo lato monte



*Figura 18 – Rilievo quadro fessurativo lato mare*

Dall'analisi degli avvisi dello specialista opere d'arte forniti da RFI (avvisi dal 8/03/2019 fino al 27/04/2022) si apprende l'installazione di tre fessurimetri (vedi avviso 30/06/2020) in data 02 Aprile 2020 di cui uno monitora la luce del giunto tra muro andatore e spalla 2.

Le letture mensili dei fessurimetri mostrano “*leggeri movimenti di apertura e chiusura sia in senso longitudinale della luce nella spalla 2 e sia, anche se di minor entità, nella spalla 1*” (vedi avviso del 26/10/2021). Tali spostamenti hanno valore massimo pari a 2mm circa e possono essere legati a variazioni stagionali del livello d'acqua.

## 6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'ipotesi di intervento consiste nella demolizione parziale dell'opera esistente e nella realizzazione di un nuovo impalcato. Sarà demolito l'impalcato e i setti in alveo. Il nuovo impalcato sarà costituito da due cassoni metallici porta-ballast di luce netta di circa 10.80m e una luce di calcolo di 12.80m (asse appoggi). Gli appoggi saranno del tipo acciaio teflon. Le spalle esistenti saranno rinforzate con una struttura in calcestruzzo armato posta a tergo delle spalle stesse. Il rinforzo delle spalle sarà fondato su micropali. Per il varo dei cassoni, sarà realizzato un muro di contenimento fondato su pali.

Per poter realizzare il rinforzo delle spalle esistenti, sarà svuotata la spalla per una lunghezza di 10m circa. L'accesso alla spalla sarà garantito dalla demolizione controllata di una porzione del muro andatore. Durante le fasi di scavo e realizzazione dei rinforzi, i binari saranno sostenuti da ponti provvisori tipo GUI.DO. di luce 14.40m. In seguito alla realizzazione dei due rinforzi, il rilevato ferroviario a tergo del rinforzo sarà riempito con calcestruzzo leggero strutturale. Ciascun cassone metallico sarà realizzato in apposite aree di cantiere in adiacenza alla sede ferroviaria e sarà varato dall'alto con l'ausilio di una autogrù. Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria generale di progetto.

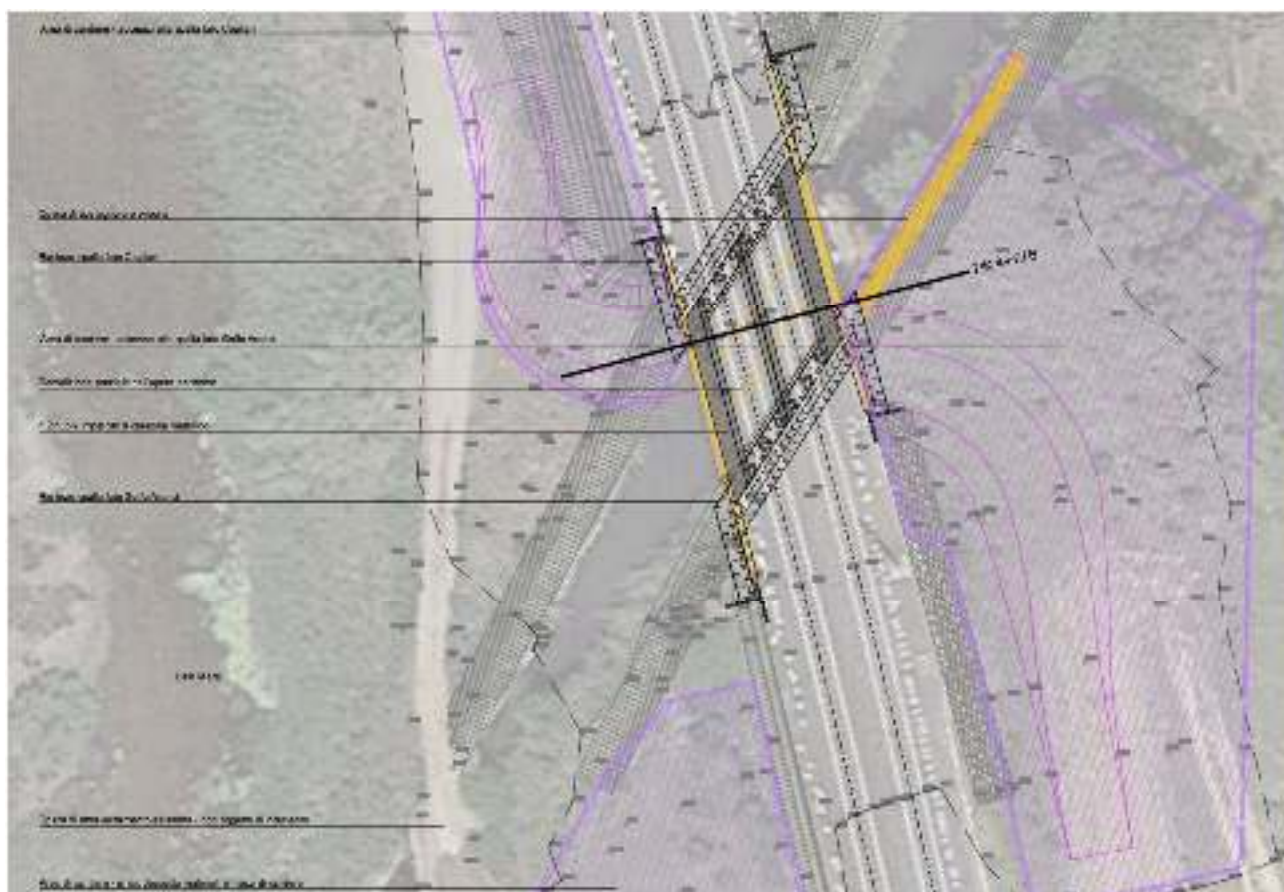


Figura 19 – Stralcio planimetria di progetto

## 7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

### 7.1 Quadro geologico-stratigrafico area di progetto

Il settore in cui si sviluppa il tracciato in oggetto ricade in un contesto pianeggiante, ed è costituita totalmente da depositi quaternari di origine alluvionale, e in minor misura, di natura fluvio-lacustre e marino-lagunare. Il Quaternario in Sardegna è rappresentato in gran parte da depositi continentali, in particolare, il Pleistocene è caratterizzato dalle cosiddette “Alluvioni Antiche”, diffuse in tutta l’Isola, ma in particolare nella piana del Campidano, nel cui margine meridionale ricade l’area di progetto. Si tratta di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, deposti durante le fasi climatiche freddo- aride e reinciati in condizioni caldo-umide. Nell’area in questione l’Olocene è rappresentato da depositi ghiaioso-sabbiosi di fondovalle e delle piane alluvionali e da depositi limoso-argillosi della laguna. Le coperture alluvionali sono state deposte in seguito agli apporti detritici dei principali corsi d’acqua, rappresentati, procedendo da ovest verso est, dal Rio Santa Lucia, al Rio Flumini Mannu e Rio Cixerri. Tali coperture possono essere distinte in tre ordini di terrazzi, corrispondenti a differenti episodi di deposizione in un periodo compreso tra il Pleistocene Inf. e l’Olocene. L’individuazione dei limiti tra i terrazzi appare di difficile determinazione a causa sia della morfologia caratterizzata da forme piatte con profili pressoché uniformi, sia del diffuso degrado dato dalla concomitante azione erosiva naturale e dall’intensa attività antropica. L’area all’interno della quale si collocano gli interventi in progetto ricade nei Foglio n. 557 “Cagliari”, della Carta Geologica D’Italia in scala 1: 50.000.



Figura 20 – Stralcio del Foglio n. 557 “Cagliari”, della Carta Geologica D’Italia in scala 1: 50.000

Nello specifico il sito in oggetto è caratterizzato esclusivamente dalla presenza dei depositi Olocenici. Tali depositi sono costituiti da sedimenti alluvionali e costieri che hanno caratterizzato sia le dinamiche attuali che quelle passate. Si tratta sia di depositi di pianura alluvionale che di estese conoidi alluvionali e di cordone litorale. La natura e la relazione laterale tra le varie facies è alquanto complessa. Dal basso verso l'alto stratigraficamente si distinguono:

- Depositi alluvionali terrazzati;
- Coltri eluvio-colluviali;
- Depositi palustri.

#### Depositi alluvionali terrazzati

Si tratta di depositi alluvionali grossolani contenenti limitate lenti e livelli di sabbie e di ghiaie fini, simili a quelli che si osservano sul letto attuale. Questi depositi sono posti ai lati dei letti attuali o dei tratti di alveo regimati, o su depositi alluvionali terrazzati, ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto.

Lo spessore di questi depositi è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile, ma in alcune sezioni o lungo scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, si possono superare i 9/10 m. Tratti limitati di questa unità possono essere interessati da dinamiche alluvionali durante eventi idrometeorici eccezionali. Le pianure alluvionali del passato erano molto più estese di quelle attuali ad indicare la presenza, anche con tempi di ritorno molto lunghi, di eventi idrometeorici di estrema importanza che riattivavano settori molto ampi della pianura. In molti casi questi depositi hanno rappresentato i letti di piena straordinaria fino al secolo scorso. Anche per tale motivo si evidenzia la pericolosità da esondazione in molte di tali aree. Nella maggior parte delle porzioni del foglio i materiali alluvionali sono stati depositi da corsi d'acqua incanalati entro valli già ben delineate.

Ai lati delle pianure alluvionali incise dagli alvei attuali è stata riconosciuta un'unità alluvionale terrazzata principale e, localmente, alcune secondarie a quote lievemente superiori. Queste sono particolarmente evidenti sul fianco di alcuni corsi d'acqua. Le unità terrazzate minori sono state interpretate come modellate durante il progressivo approfondimento della valle attuale. Durante il modellamento di questi terrazzi alluvionali le dinamiche fluviali hanno dato vita a numerose variazioni del reticolo idrografico. Molti degli stagni presenti nell'areale di studio, parecchi dei quali bonificati in passato, occupavano depressioni chiuse la cui genesi è difficilmente spiegabile senza invocare movimenti neotettonici; l'incertezza nell'ubicazione delle probabili faglie ha tuttavia impedito una loro cartografia di dettaglio. Le differenze cronologiche tra un terrazzo e l'altro sono talora facilmente percepibili anche in foto aerea, data la freschezza dei sedimenti e l'assenza di importanti coperture pedologiche su alcune unità. In genere l'alterazione è quasi assente nei depositi terrazzati più recenti posti a pochi metri sui fondi vallivi attuali. La natura silicatica della maggior parte dei depositi e la mancanza di basi, unitamente ai forti contrasti stagionali del caratteristico clima mediterraneo, favoriscono infatti l'accelerazione dei processi di alterazione.

### Coltri eluvio-colluviali

Si tratta di depositi in cui sono presenti percentuali variabili di materiali fini (sabbia, silt), più o meno pedogenizzati ed arricchiti della frazione organica, mescolati con sedimenti più grossolani. L'elevata presenza della frazione organica suggerisce una loro derivazione dall'erosione del suolo durante l'Olocene e successivo mescolamento a sedimenti provenienti per degradazione fisica direttamente dal substrato.

Il loro spessore è in genere esiguo (qualche metro) ma, data la natura pelitico-arenacea del substrato terziario, sono estremamente diffusi ovunque ai piedi dei versanti e sulle testate delle vallecicole. Frequentemente questi sedimenti, malgrado l'esiguo spessore, impediscono il riconoscimento o l'osservazione diretta del substrato.

Localmente, al loro interno sono stati osservati suoli ad accumulo di carbonato di calcio in noduli, croste e lenti più o meno induriti. La genesi di tali suoli è legata a condizioni climatiche con forte contrasto stagionale e con scarsa copertura vegetale forestale, in condizioni non dissimili da quelle attuali; infatti non sono stati osservati processi di rubefazione.

### Depositi palustri

Si tratta di sedimenti fini costituiti da argille limose grigio-verdastre con abbondante frazione organica e frammenti conchigliari, a luoghi ciottolose (depositi di tempesta), parzialmente stabilizzate e colonizzate dalla vegetazione, localmente antropizzate come nella parte interna dello Stagno di Cagliari.

I sedimenti palustri attualmente in evoluzione che bordano più o meno l'intero Stagno di Cagliari (S. Gilla) sono costituiti da argille limose grigio-scuere, a luoghi ciottolose, ricche in sostanze organiche carboniose e spesso anche in frammenti conchigliari di Molluschi marini e lagunari, a testimonianza della continua interazione tra ambiente marino-salmastro e fluviale.

I rapporti stratigrafici con altre unità sedimentarie sono stati osservati sulle sponde occidentale ed orientale dello stagno, dove i depositi palustri giacciono su ghiaie alluvionali poligeniche, con clasti ben elaborati di metamorfiti prevalenti, ascritte ai depositi alluvionali recenti olocenici. Sedimenti fini sono stati descritti anche nella parte interna dello Stagno di Cagliari verosimilmente associati ai sedimenti deposti allo sbocco del Flumini Mannu.

## **7.2 Elementi di idrografia ed idrogeologia**

Il reticolo idrografico presente nell'area è discretamente diffuso esso è caratterizzato da canali che permettono il drenaggio verso mare delle acque superficiali. L'opera zona è in prossimità dello Stagno di Cagliari ed è esposto al pericolo di inondazioni ed allagamenti. La natura del sottosuolo che prevalentemente è sabbiosa in sub ordine presenta ampie zone composte da formazioni fini (limi ed argille) che condizionano il normale percorso di filtrazione in profondità, creando le condizioni di ristagni ed impaludamenti. Le principali unità idrogeologiche sono:

Depositi olocenici alluvionali, palustri e detritici: terreni aventi una granulometria eterogenea, rappresentata da ciottoli e blocchi in matrice limo-sabbiosa ed i terreni costituenti le coltri eluvio colluviali e detritiche di modesto spessore. Le caratteristiche granulometriche di tali depositi, gli conferiscono dei valori di permeabilità variabili ed un grado di trasmissività ridotto in ragione dello spessore ridotto del volume saturo. Inoltre, la permeabilità riscontrabile è di tipo primario ( $1 \times 10^{-1}$  m/s  $\div$   $1 \times 10^{-3}$  m/s).

### 7.3 Compatibilità con il PGRA

Il Piano di bacino è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa, alla valorizzazione e alla corretta utilizzazione del suolo e delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali dei territori interessati. Esso rappresenta il quadro di riferimento a cui devono adeguarsi e riferirsi tutti i provvedimenti autorizzativi e concessori inerenti agli interventi comunque riguardanti il bacino e ha valore di piano territoriale di settore.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni.

Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, (BURAS n. 72 del 30/12/2021) il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022.

Le Mappe della pericolosità da alluvioni individua le aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo diversi scenari di pericolosità idraulica, suddividendo in cinque differenti fasce:

- Hi1 – P1: Aree a pericolosità idraulica moderata (Tempo di ritorno  $Tr = 500$  anni)
- Hi2 – P2: Aree a pericolosità idraulica media (Tempo di ritorno  $Tr = 200$  anni)
- Hi3 – P3: Aree a pericolosità idraulica elevata (Tempo di ritorno  $Tr = 100$  anni)
- Hi4 – P4: Aree a pericolosità idraulica molto elevata (Tempo di ritorno  $Tr = 50$  anni)

Con riferimento al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali PSFF Rev. Dicembre 2023, le aree interessate dagli interventi, ricadono all'interno delle aree a pericolosità idraulica molto elevata. A seguire uno stralcio del PSFF dell'Autorità di Bacino Distrettuale della Sardegna.



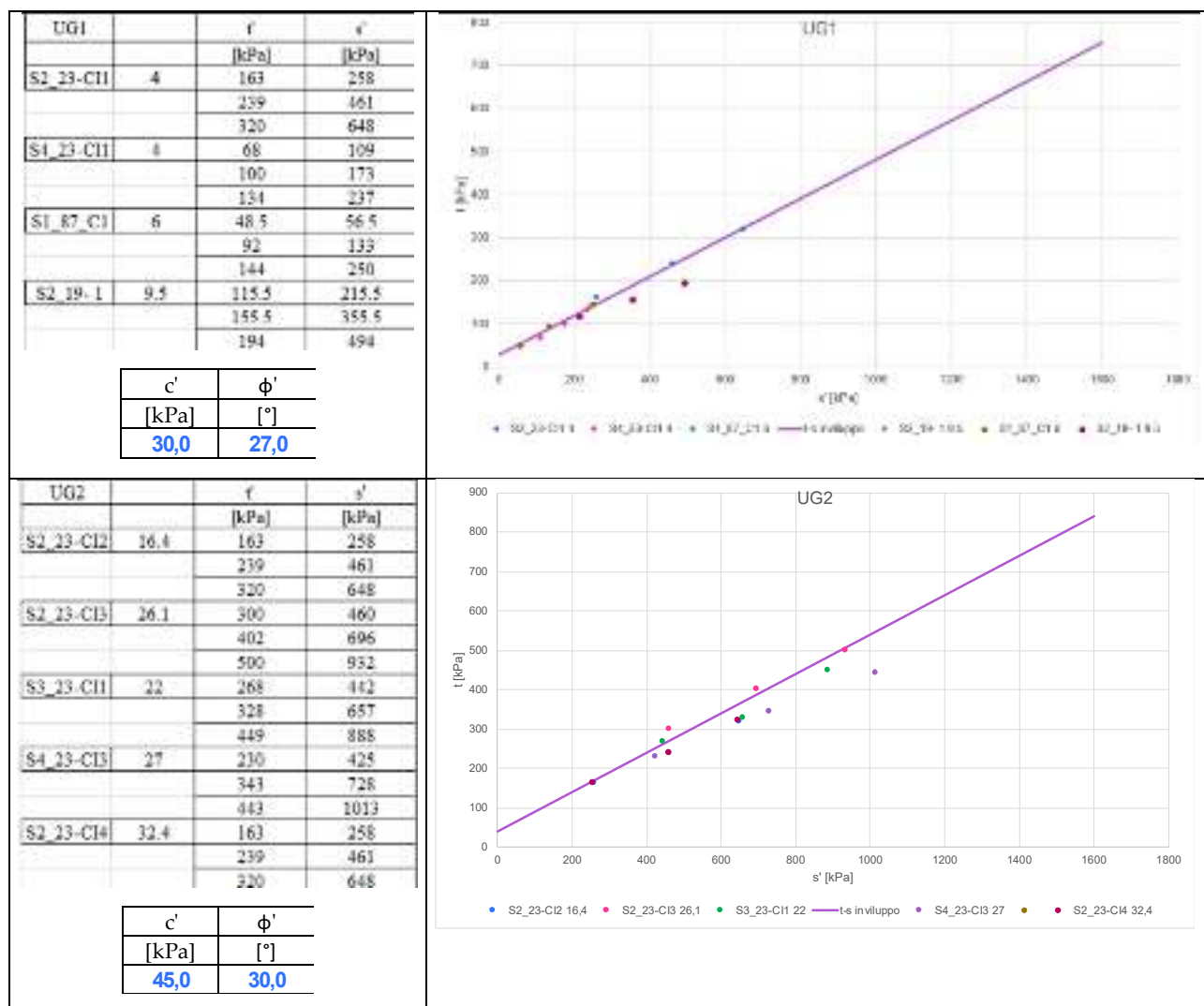
Figura 21 – stralcio da Geoportale Regione Sardegna (<https://www.sardegnameoportale.it/>)

## 7.4 Caratterizzazione meccanica dei terreni

Trattandosi di terreni a matrice prevalentemente argillosa, la caratterizzazione meccanica è stata affidata ai risultati delle prove in laboratorio che sono consistite in prove triassiali CIU e prove di taglio diretto TD. I risultati delle prove SPT in termini di numeri di colpo sono state utilizzate per avere una idea della variabilità della consistenza dei materiali.

I risultati delle prove di triassiali CIU eseguite sui campioni prelevati nell'ambito delle indagini pregresse e recenti, in termini di tensione di rottura e inviluppo di Mohr-Coulomb nel piano t-s', sono stati suddivisi in base alla unità geotecnica di appartenenza e sono riportati in Figura 22.

L'involuppo di rottura è stato rappresentato sulla base della tensione litostatica media dei provini che costituiscono le varie unità geotecniche.



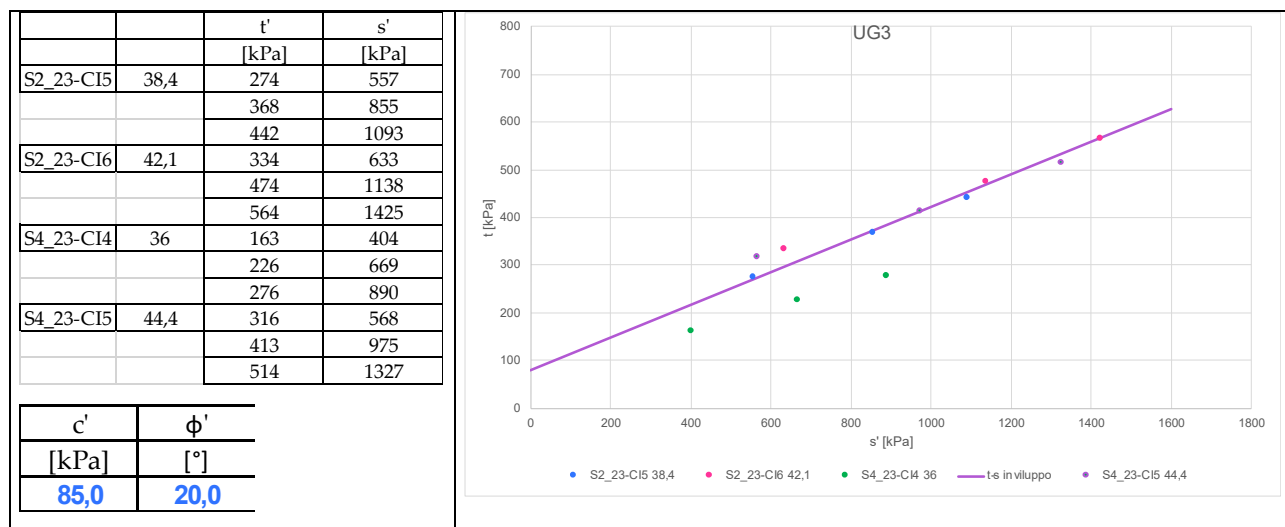
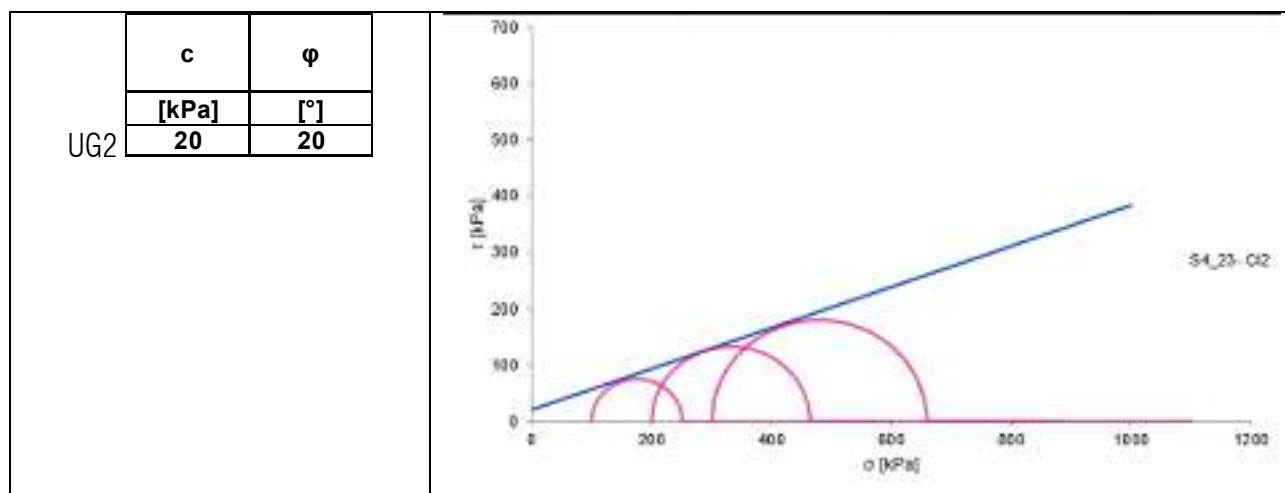


Figura 22 – Risultati delle prove triassiali

I risultati delle prove di taglio diretto sono rappresentati

| UG  | Sondaggio - Campione | Sondaggio | Campione | Profondità | $\sigma'_1$ | $\sigma'_1 - \sigma'_3$ | $\sigma'_1$ | $\sigma'_3$ | $\tau$ |
|-----|----------------------|-----------|----------|------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|--------|
|     |                      |           |          |            | [kPa]       | [kPa]                   | [kPa]       | [kPa]       | [kPa]  |
| UG2 | S4_23- CI2           | S4_23     | CI2      | 17,4       | 100,00      |                         | 251,80      | 175,90      | 75,90  |
|     |                      |           |          |            | 200,00      |                         | 464,60      | 332,30      | 132,30 |
|     |                      |           |          |            | 300,00      |                         | 659,00      | 479,50      | 179,50 |
| UG3 | S2_23- CI4           | S2_23     | CI4      | 32,4       | 100,00      |                         | 264,60      | 182,30      | 82,30  |
|     |                      |           |          |            | 200,00      |                         | 531,40      | 365,70      | 165,70 |
|     |                      |           |          |            | 300,00      |                         | 771,60      | 535,80      | 235,80 |
| UG3 | S2_19- 2             | S2_19     | 2        | 24,5       | 100,00      |                         | 233,60      | 166,80      | 66,80  |
|     |                      |           |          |            | 200,00      |                         | 467,60      | 333,80      | 133,80 |
|     |                      |           |          |            | 300,00      |                         | 676,00      | 489,00      | 189,00 |



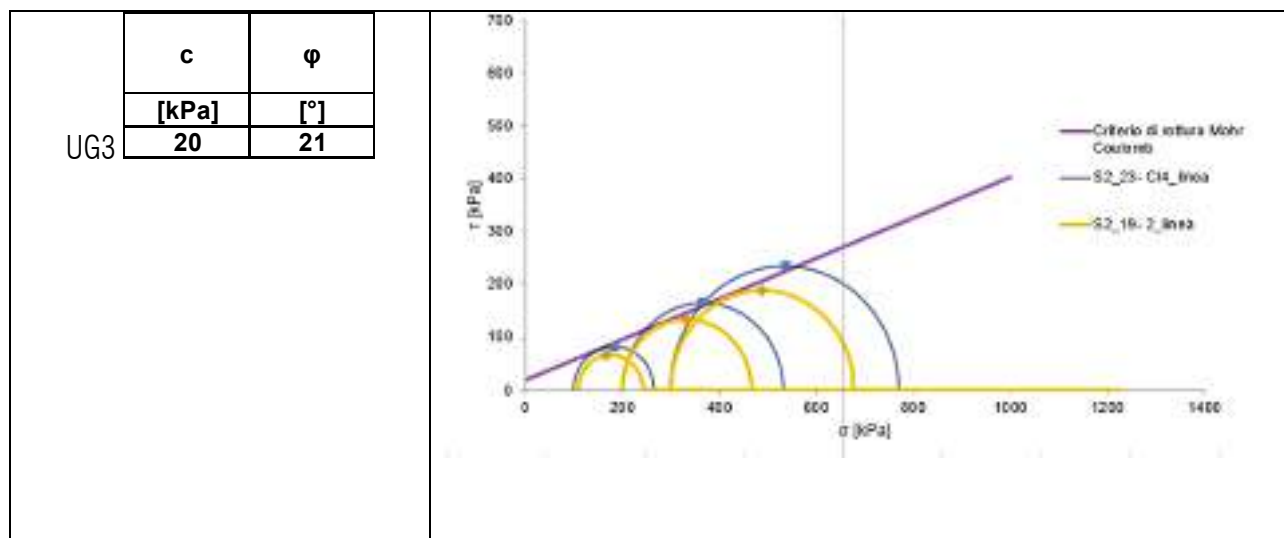


Figura 23 – Risultati delle prove di taglio diretto nel piano di Mohr-Coulomb

## 7.5 Modello geotecnico

Sulla base delle considerazioni geologiche, delle risultanze stratigrafiche e dei risultati delle indagini geognostiche pregresse, è stato definito il modello geotecnico definitivo. Gli spessori rappresentativi delle unità geotecniche sono differenti da un profilo geotecnico all'altro, in particolare in corrispondenza della sezione A-A' e della sezione B-B', corrispondenti rispettivamente alla spalla lato NO e alla spalla lato SE.

| SEZIONE A-A' |            |           |                           |            |    |        |      |      |
|--------------|------------|-----------|---------------------------|------------|----|--------|------|------|
| Unità        | Profondità |           | Descrizione               | $\gamma_n$ | c  | $\phi$ | Eed  | E    |
|              | da [m slm] | a [m slm] |                           |            |    |        |      |      |
| 1            | 0          | 10        | Argille con limo sabbiose | 18         | 30 | 27     | 8,4  | 7,0  |
| 2            | 10         | 28        | Argille limoso-sabbiose   | 18         | 45 | 30     | 19,4 | 16,2 |
| 3            | 28         | 55        | Argille limoso-sabbiose   | 18         | 85 | 20     | 20,0 | 16,7 |

| SEZIONE B-B' |            |           |                           |            |    |        |     |      |
|--------------|------------|-----------|---------------------------|------------|----|--------|-----|------|
| Unità        | Profondità |           | Descrizione               | $\gamma_n$ | c  | $\phi$ | Eed | E    |
|              | da [m slm] | a [m slm] |                           |            |    |        |     |      |
| 1            | 0          | 7         | Argille con limo sabbiose | 18         | 30 | 27     | 8   | 7,0  |
| 2            | 7          | 28        | Argille limoso-sabbiose   | 18         | 45 | 30     | 19  | 16,2 |
| 3            | 28         | 55        | Argille limoso-sabbiose   | 18         | 85 | 20     | 20  | 16,7 |

La quota di falda si assume pari a 0 m slm.

## 8 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area di intervento ricade nei seguenti fogli e particelle:

| N° prog.                   | N° di piano | Intestatario                                                                                                                                                                                                                                                              | Foglio | P.la | Porzione     | Ex | Dati Catastali Terreni |        |                      |                    |                 |
|----------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------------|----|------------------------|--------|----------------------|--------------------|-----------------|
|                            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |              |    | Qualità Catastale      | Classe | Superficie catastale | Reddito Dominicale | Reddito Agrario |
|                            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |              |    |                        |        | mq                   | €                  | €               |
| <b>AREE DI OCCUPAZIONE</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      |              |    |                        |        |                      |                    |                 |
| 1                          |             | ALLA GIOVANNI nato a PIRRI (CA) il 21/02/1912 PLLGNN12B21G701G<br>PALLA LUCIANO nato a PIRRI (CA) il 08/01/1915 PLLLCN15A08G701R                                                                                                                                          | 2      | 1191 |              |    | VIGNETO                | 2      | 207                  | 1,66               | 0,96            |
| 2                          |             | LECIS LUIGI nato a NURRI (SU) il 04/12/1910 LCISLU10T04F986G                                                                                                                                                                                                              | 2      | 1190 |              |    | VIGNETO                | 3      | 207                  | 0,96               | 0,86            |
| 3                          |             | RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. con sede in ROMA (RM) 01585570581                                                                                                                                                                                                        | 2      | 1189 |              |    | VIGNETO                | 2      | 242                  | 1,94               | 1,12            |
| 4                          |             | SPA FERROVIE COMPLEMENTARI DELLA SARDEGNA CON SEDE IN ROMA                                                                                                                                                                                                                | 2      | 1188 |              |    | SEMINATIVO             | 2      | 68                   | 0,26               | 0,12            |
| 5                          |             | RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. con sede in ROMA (RM) 01585570581                                                                                                                                                                                                        | 2      | 1187 |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 65                   | 0,13               | 0,1             |
| 6                          |             | LECIS LUIGI nato a NURRI (SU) il 04/12/1910 LCISLU10T04F986G                                                                                                                                                                                                              | 2      | 1186 |              |    | SEMINATIVO             | 2      | 189                  | 0,73               | 0,34            |
| 7                          |             | DESSI CHERCHI GIUSEPPE ; FU ANTONIO<br>DESSI CHERCHI PIETRINA ; FU ANTONIO<br>DESSI CHERCHI SALVATORE ; ANGELO FU ANTONIO<br>DESSI IBBA CESELLO ; FU CESELLO<br>DESSI IBBA GIANPIERO ; FU CESELLO<br>DESSI IBBA MILENA ; FU CESELLO<br>DESSI LODDO GIOVANNA ; FU RAFFAELE | 2      | 1185 |              |    | SEMINATIVO             | 2      | 62                   | 0,24               | 0,11            |
| 8                          |             | LECIS LUIGI nato a NURRI (SU) il 04/12/1910 LCISLU10T04F986G                                                                                                                                                                                                              | 2      | 1184 |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 61                   | 0,13               | 0,09            |
| 9                          |             | LECIS LUIGI nato a NURRI (SU) il 04/12/1910 LCISLU10T04F986G                                                                                                                                                                                                              | 2      | 1183 |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 62                   | 0,13               | 0,1             |
| 10                         |             | RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. con sede in ROMA (RM) 01585570581                                                                                                                                                                                                        | 2      | 1182 |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 67                   | 0,14               | 0,1             |
| 11                         |             | RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. con sede in ROMA (RM) 01585570581                                                                                                                                                                                                        | 2      | 1181 |              |    | SEMINATIVO             | 2      | 116                  | 0,45               | 0,21            |
| 12                         |             | MASSIDDA ADALGISA ; FU LUIGI MAR SPADA                                                                                                                                                                                                                                    | 2      | 365  |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 116                  | 0,24               | 0,18            |
| 13                         |             | ARGIOLAS ALDINA nata a MONSERRATO (CA) il 10/06/1908 RGLLDN08H50F383E                                                                                                                                                                                                     | 2      | 364  |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 110                  | 0,23               | 0,17            |
|                            |             | ARGIOLAS ANTONIO nato a CAGLIARI (CA) il 16/06/1961 RGLNTN61H16B354Z                                                                                                                                                                                                      |        |      | 2/63         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ARGIOLAS MARIO nato a CAGLIARI (CA) il 24/05/1958 RGLMRA58E24B354X                                                                                                                                                                                                        |        |      | 2/63         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ARGIOLAS RITA nata a CAGLIARI (CA) il 10/06/1968 RGLRTI68H50B354V                                                                                                                                                                                                         |        |      | 2/63         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI ADELAIDE                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      | 3/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI ANGELA                                                                                                                                                                                                                                                             |        |      | 3/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI AUGUSTO nato/a a MONSERRATO (CA) il 29/05/1949                                                                                                                                                                                                                     |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI GIUSEPPE nato a MONSERRATO (CA) il 05/04/1931 TZNGPP31D05F383I                                                                                                                                                                                                     |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI GIUSEPPINA                                                                                                                                                                                                                                                         |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI LUCIA nata a MONSERRATO (CA) il 05/02/1924 TZNLUC24B45F383S                                                                                                                                                                                                        |        |      | 2/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI MARIA LUISA nata a MONSERRATO (CA) il 13/01/1942 TZNMLS42A53F383O                                                                                                                                                                                                  |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI NUNZIATA nata a MONSERRATO (CA) il 12/09/1933 TZNNZT33P52F383I                                                                                                                                                                                                     |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI NUNZIATA                                                                                                                                                                                                                                                           |        |      | 3/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI SANDRO nato a MONSERRATO (CA) il 25/02/1946 TZNSDR46B25F383C                                                                                                                                                                                                       |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ATZENI TERESINA nata a MONSERRATO (CA) il 24/02/1939 TZNTSN39B64F383F                                                                                                                                                                                                     |        |      | 4/21         |    |                        |        |                      |                    |                 |
| 14                         |             | PICCIAU LUIGIA                                                                                                                                                                                                                                                            | 2      | 363  |              |    | SEMINATIVO             | 3      | 92                   | 0,19               | 0,14            |
|                            |             | ARGIOLAS FRANCESCA nata a CAGLIARI (CA) il 29/01/1930 RGLFNC30A69B354Y                                                                                                                                                                                                    |        |      | 900/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | COGONI CARLA nata a CAGLIARI (CA) il 18/10/1949 CGNCRL49R58B354U                                                                                                                                                                                                          |        |      | 5265/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | COGONI FRANCESCO nato a CAGLIARI (CA) il 08/09/1962 CGNFNC62P08B354P                                                                                                                                                                                                      |        |      | 5265/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | COGONI ROBERTO nato a CAGLIARI (CA) il 23/05/1954 CGNRRT54E23B354C                                                                                                                                                                                                        |        |      | 5265/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MARINI ANDREA nato a CAGLIARI (CA) il 13/12/1968 MRNNDR68T13B354D+C38                                                                                                                                                                                                     |        |      | 1620/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MARINI GIOVANNI nato a CAGLIARI (CA) il 30/10/1934 MRNGNN34R30B354J                                                                                                                                                                                                       |        |      | 1620/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MARINI PASQUALE nato a CAGLIARI (CA) il 04/06/1968 MRNPQL68H04B354C                                                                                                                                                                                                       |        |      | 1620/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MARINI RENZO nato a NUORO (NU) il 17/08/1944 MRNRNZ44M17E979M                                                                                                                                                                                                             |        |      | 1620/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MARINI SERGIO nato a NUORO (NU) il 17/07/1940 MRNSRG40L17E979Q                                                                                                                                                                                                            |        |      | 1620/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MASCIA LUIGI nato a CAGLIARI (CA) il 04/02/1931 MSCLGU31B04B354W                                                                                                                                                                                                          |        |      | 17415/84240  |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA ALESSANDRO nato a CAGLIARI (CA) il 24/05/1964 SNNLSN64E24B354M                                                                                                                                                                                                      |        |      | 180/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA ANDREA nato a CAGLIARI (CA) il 09/06/1965 SNNNDR65H09B354G                                                                                                                                                                                                          |        |      | 600/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA DAVIDE nato a CAGLIARI (CA) il 22/06/1954 SNNVDV54H22B354U                                                                                                                                                                                                          |        |      | 1350/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA EFISIO nato a CAGLIARI (CA) il 11/06/1956 SNNFSE56H11B354V                                                                                                                                                                                                          |        |      | 180/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA FRANCA nata a CAGLIARI (CA) il 04/05/1967 SNNFNC67E44B354I                                                                                                                                                                                                          |        |      | 600/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA LUIGI nato a CAGLIARI (CA) il 29/06/1967 SNNLGV67H29B354T                                                                                                                                                                                                           |        |      | 180/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA MARCO nato a CAGLIARI (CA) il 27/12/1958 SNNMRC58T27B354N                                                                                                                                                                                                           |        |      | 180/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA MASSIMO nato a CAGLIARI (CA) il 23/06/1960 SNNMSM60H23B354O                                                                                                                                                                                                         |        |      | 180/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA PAOLA nata a CAGLIARI (CA) il 14/03/1962 SNNPLA62C54B354S                                                                                                                                                                                                           |        |      | 180/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA ROBERTO nato a CAGLIARI (CA) il 30/04/1957 SNNRRT57D30B354M                                                                                                                                                                                                         |        |      | 1350/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SANNA VALERIA nata a CAGLIARI (CA) il 03/04/1960 SNNVLR60D43B354M                                                                                                                                                                                                         |        |      | 600/84240    |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | SOLLAI ELISABETTA nata a CAGLIARI (CA) il 16/01/1960 SLLBLT60A56B354L                                                                                                                                                                                                     |        |      | 180/9360     |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ZUDDAS CLAUDIO nato a CAGLIARI (CA) il 24/03/1969 ZDDCLD69C24B354A                                                                                                                                                                                                        |        |      | 5265/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ZUDDAS DANIELA nata a CAGLIARI (CA) il 14/04/1966 ZDDNLC60D54B354B                                                                                                                                                                                                        |        |      | 5265/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | ZUDDAS FRANCESCO nato a CAGLIARI (CA) il 28/01/1975 ZDDFNC75A68B354A                                                                                                                                                                                                      |        |      | 5265/84240   |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MASCIA ANTONIO nato a CAGLIARI (CA) il 07/01/1980 MSCNTN80A07B354K                                                                                                                                                                                                        |        |      | 34830/758160 |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MASCIA GIUSEPPE nato a CAGLIARI (CA) il 07/09/1969 MSCGPP69P07B354B                                                                                                                                                                                                       |        |      | 34830/758160 |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | MASCIA WALTER nato a CAGLIARI (CA) il 16/09/1970 MSCWTR70P16B354W                                                                                                                                                                                                         |        |      | 34830/758160 |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | PUDDU CLAUDIA nata a QUINTO SANT'ELENA (CA) il 25/09/1938 PDDCLD38P65H118I                                                                                                                                                                                                |        |      | 17415/252720 |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | COCCO PASQUALE nato a CAGLIARI (CA) il 29/10/1964 CCCPQL64R29B354M                                                                                                                                                                                                        |        |      | 1620/168480  |    |                        |        |                      |                    |                 |
|                            |             | COCCO SERGIO nato a NUORO (NU) il 04/12/1965 CCCSRG65T04F979L                                                                                                                                                                                                             |        |      | 1620/168480  |    |                        |        |                      |                    |                 |

|                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Intestatario    |        |       |          | Dati Catastali Terreni |                    |             |                      |                    |                 |      |
|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-------|----------|------------------------|--------------------|-------------|----------------------|--------------------|-----------------|------|
| N° prog.            | N° di piano |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ditta Catastale | Foglio | P.lla | Porzione | Ex                     | Quantità Catastale | Classe      | Superficie catastale | Reddito Dominicale | Reddito Agrario |      |
|                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |        |       |          |                        |                    |             | mq                   | €                  | €               |      |
| AREE DI OCCUPAZIONE |             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |        |       |          |                        |                    |             |                      |                    |                 |      |
| 15                  |             | LECIS LUIGI nato a NURRI (SU) il 04/12/1910 LCSLGU10T04F986G                                                                                                                                                                                                              |                 |        | 2     | 449      |                        |                    | SEMINATIVO  | 2                    | 153                | 0,59            | 0,28 |
| 17                  |             | DESSI CHERCHI GIUSEPPE ; FU ANTONIO<br>DESSI CHERCHI PIETRINA ; FU ANTONIO<br>DESSI CHERCHI SALVATORE ; ANGELO FU ANTONIO<br>DESSI IBBA CESELLO ; FU CESELLO<br>DESSI IBBA GIANPIERO ; FU CESELLO<br>DESSI IBBA MILENA ; FU CESELLO<br>DESSI LODDO GIOVANNA ; FU RAFFAELE |                 |        | 2     | 446      |                        |                    | SEMINATIVO  | 2                    | 75                 | 0,29            | 0,17 |
| 18                  |             | SPA FERROVIE COMPLEMENTARI DELLA SARDEGNA CON SEDE IN ROMA                                                                                                                                                                                                                |                 |        | 2     | 467      |                        |                    | SEMINATIVO  | 2                    | 35                 | 0,14            | 0,06 |
| 19                  |             | DEMANIO STATO con sede in ROMA (RM)<br>97905320582                                                                                                                                                                                                                        |                 |        | 2     | 619      |                        |                    | FERROVIA SP |                      | 40650              |                 |      |
| 20                  |             | DEMANIO PUBBLICO CON DIRITTO DEL DEMANIO PATRIMONIALE ALLA QUARTA REGIA SULLA PESCA E CACCIA NELLO STAGNO DI SANTA GILLA                                                                                                                                                  |                 |        | 1     | 73       |                        |                    | STAN PESCA  |                      | 17710516           |                 |      |
| 21                  |             | CONSORZI RIUNITI DI BONIFICA DELLA SARDEGNA MERIDIONALE                                                                                                                                                                                                                   |                 |        | 12    | 189      |                        |                    | INCOLT PROD |                      | 401115             | 4,25            | 2,12 |
| 22                  |             | RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. con sede in ROMA (RM)<br>01585570581                                                                                                                                                                                                     |                 |        | 12    | 143      |                        |                    | FERROVIA SP |                      | 103825             |                 |      |
| 23                  |             | FERROVIE COMPLEMENTARI SARDE                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        | 12    | 700      |                        |                    | INCOLT PROD | U                    | 730                | 0,08            | 0,04 |

## 9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

L'indagine preliminare è finalizzata all'individuazione, tramite ricerca bibliografica, ricerca d'archivio e con l'aiuto dei vigenti strumenti urbanistici, della eventuale presenza di evidenze archeologiche nell'area oggetto di intervento. Lo studio ha seguito le seguenti fasi:

- ricerca bibliografica;
- consultazione del PPR della Regione Sardegna
- verifica della cartografia esistente, ai fini dell'interpretazione archeologica;
- indagine toponomastica nell'area interessata dal progetto;
- verifica ed interpretazione della documentazione fotografica aerea nel territorio interessato dal progetto, al fine di individuare la presenza di eventuali anomalie.

**Tutte queste fasi hanno permesso di individuare le evidenze archeologiche note nell'area di buffer di 2 chilometri intorno all'opera in progetto.**

I siti presenti nell'area di studio si concentrano soprattutto nell'area a sud dell'opera oggetto di intervento.

Si tratta di evidenze che abbracciano un arco cronologico abbastanza ampio che va dal periodo Fenicio-Punico fino all'età Medievale con una presenza importante di resti romani.

Ciò nonostante, bisogna sottolineare che le zone più prossime all'area oggetto di intervento appaiono prive di evidenze note e che l'opera oggetto di intervento di risanamento, nella sua prima realizzazione, ha sicuramente avuto un impatto notevole nella sua area di sedime.

**Il presente progetto, esclusivamente dal punto di vista bibliografico, sembra collocarsi in un'area a bassa rilevanza archeologica.**



*Figura 36 – Carta dei siti noti da bibliografia e da strumenti urbanistici nell'area studio (buffer 2 chilometri)*

## 10 INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE

### 10.1 Inquadramento urbanistico

L'area di intervento è adiacente alla delimitazione territoriale tra il Comune di Cagliari e il comune di Elmas, in considerazione della sua ubicazione è stato effettuato uno screening degli strumenti urbanistici dei due comuni per verificarne la compatibilità.

Nel BURAS n° 24 del 3 Maggio 2019 è stato pubblicato il PUC di Elmas. Pertanto, in tale data, lo strumento urbanistico è entrato in vigore. Mentre il PUC di Cagliari è stato pubblicato nel BURAS n° 2 del 20 Gennaio 2004. Il Piano urbanistico nasce come progetto di tutela e valorizzazione ambientale da cui discendono le soluzioni per migliorare il territorio. Inoltre, come avveniva per i vecchi Piani Regolatori, governa le trasformazioni del territorio e prevede come debba essere utilizzato il suolo della città.

Nelle seguenti figure viene riportata la posizione dell'area oggetto di intervento rispetto ai confini comunali (Figura 24) e lo stato di adeguamento degli strumenti urbanistici dei due comuni al PPR (Figura 25).



*Figura 24 – Individuazione dell'area di intervento rispetto alla delimitazione territoriale comunale*



*Figura 25 – Stato di adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR*

## 10.2 Procedure autorizzative

### 10.2.1 PUC di Cagliari

L'area di intervento ricade all'interno delle aree di salvaguardia e con previsione di riconversione per uso economicamente produttivo del territorio "H" sottozona "HG" del PUC di Cagliari, che, in accordo con le Norme tecniche di attuazione, si definiscono come (Art. 30) *"parti del territorio non classificabili secondo i criteri in precedenza stabiliti e che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico"*. Le zone H di salvaguardia sono destinate alla funzione prioritaria di tutela del territorio.



Figura 26 – Stralcio PUC Comune di Cagliari (fonte: <https://geoportale.comune.cagliari.it/apps/7b8ad5d8e5074d82ae49c41f25cf69cd/explore>)

Entro le zone di salvaguardia deve essere garantita la conservazione dei singoli caratteri naturalistici, storici, morfologici e dei rispettivi insiemi, non sono ammesse alterazioni sostanziali dello stato attuale dei luoghi e sono consentiti, previa autorizzazione di cui all'art. 7 della L. 1497/39 i soli interventi volti alla conservazione, difesa, ripristino, restauro e fruizione della risorsa, ed in particolare (Art.30):

- attività scientifiche, comprendenti l'insieme delle attività finalizzate allo studio, controllo e conservazione delle risorse ambientali e storico-culturali;
- fruizione naturalistica, comprendente l'insieme di attività di fruizione dell'ambiente a fini didattici e turistico-ricreativi, con eventuale realizzazione di infrastrutture leggere (quali sentieri natura, percorsi escursionistici, segnaletica...) o strutture leggere di supporto (capanni di osservazione e per la somministrazione di bevande e alimenti, ecc.), aree belvedere e postazioni naturalistiche;

- fruizione culturale, comprendente l'insieme delle attività legate all'uso dei monumenti, zone archeologiche e beni culturali in genere, con eventuale realizzazione di infrastrutture e strutture leggere finalizzate alla conservazione del bene;
- opere di difesa e ripristino ambientale in presenza di alterazioni o manomissioni di origine antropica;
- **recupero di strutture esistenti con le tipologie originarie;**
- apertura e sistemazione delle piste o attrezzature per la mobilità, quali impianti di collegamento verticale finalizzati alla valorizzazione e gestione del bene;
- installazione di tralicci, antenne e strutture simili per la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse ambientali;
- interventi volti alla difesa del suolo sotto l'aspetto idrogeologico;
- interventi connessi alla realizzazione di opere pubbliche o di preminente interesse pubblico;
- usi ricreativi-culturali quali opere di accesso a mare, di supporto alla balneazione ed alla nautica, attività sportive connesse, attrezzature igieniche e di soccorso, parchi d'acqua a ridotto impatto ambientale.

*E' prescritto lo studio di fattibilità ambientale per i nuovi interventi.*

Nella **SOTTOZONA HG** – Aree di salvaguardia con previsione di riconversione per un uso economicamente produttivo del territorio sono ammesse opere finalizzate alla valorizzazione e alla fruizione turistica e/o culturale del territorio, inteso come risorsa economica, proteggendone le riconosciute peculiarità naturalistiche. Pertanto, in tali sottozone sono consentiti gli usi e le funzioni tipiche della Sottozona GH, nei limiti imposti dalle esigenze di salvaguardia e di conservazione dell'habitat naturale. Per conseguire obiettivi di rilevante interesse per lo sfruttamento economico del territorio, in grado di incrementare quantità e qualità dei livelli occupazionali, sono consentiti, mediante la predisposizione di Programmi Integrati estesi all'intero ambito territoriale, interventi di iniziativa pubblica o privata, che ammettano la variazione dei Parametri Urbanistici che seguono, da approvarsi in variante al Piano.

#### PARAMETRI URBANISTICI E MODALITA' DI ATTUAZIONE

Per le nuove costruzioni, ampliamenti e ricostruzioni devono osservarsi le seguenti prescrizioni, fatte salve quelle diverse riportate nei Quadri Normativi, ovvero in Programmi Integrati approvati dall'Amministrazione Comunale:

- indice di edificabilità territoriale generalizzato 0,001 mc/mq;
- indice di edificabilità territoriale in regime di deroga per attrezzature pubbliche 0,01 mc/mq;
- distacchi: gli edifici devono distare almeno ml. 15 da tutti i confini;
- **Sugli edifici esistenti sono consentiti gli interventi di cui ai punti a), b), c), h), di cui all'art. 13, e cioè:**
  - a) manutenzione ordinaria (Art. 3 R.E.);
  - b) manutenzione straordinaria (Art. 4 R.E.);**
  - c) restauro e risanamento conservativo (Art. 5 R.E.);
  - h) demolizione (Art. 10 R.E.).

*E' prescritto lo studio di compatibilità ambientale per i nuovi interventi.*

## 10.2.2 PUC di Elmas

Le aree che saranno interessate dagli interventi e che fanno parte del territorio comunale di Elmas, ricadono all'interno dell'area R6 del PUC di Elmas denominata "*fascia di rispetto ferroviario*". Fuori dal perimetro di agglomerazione lungo la strada ferrata si applicano le norme specifiche di tutela fissate dalle leggi e regolamenti vigenti. **Sono ammessi in generale interventi, anche edilizi, al servizio dell'infrastruttura.** La fascia di rispetto della linea ferroviaria, misurata a partire dal binario più esterno, è di 30 m. Interventi nell'ambito di tale fascia sono subordinati al preventivo benessere dell'Amministrazione delle F.S.

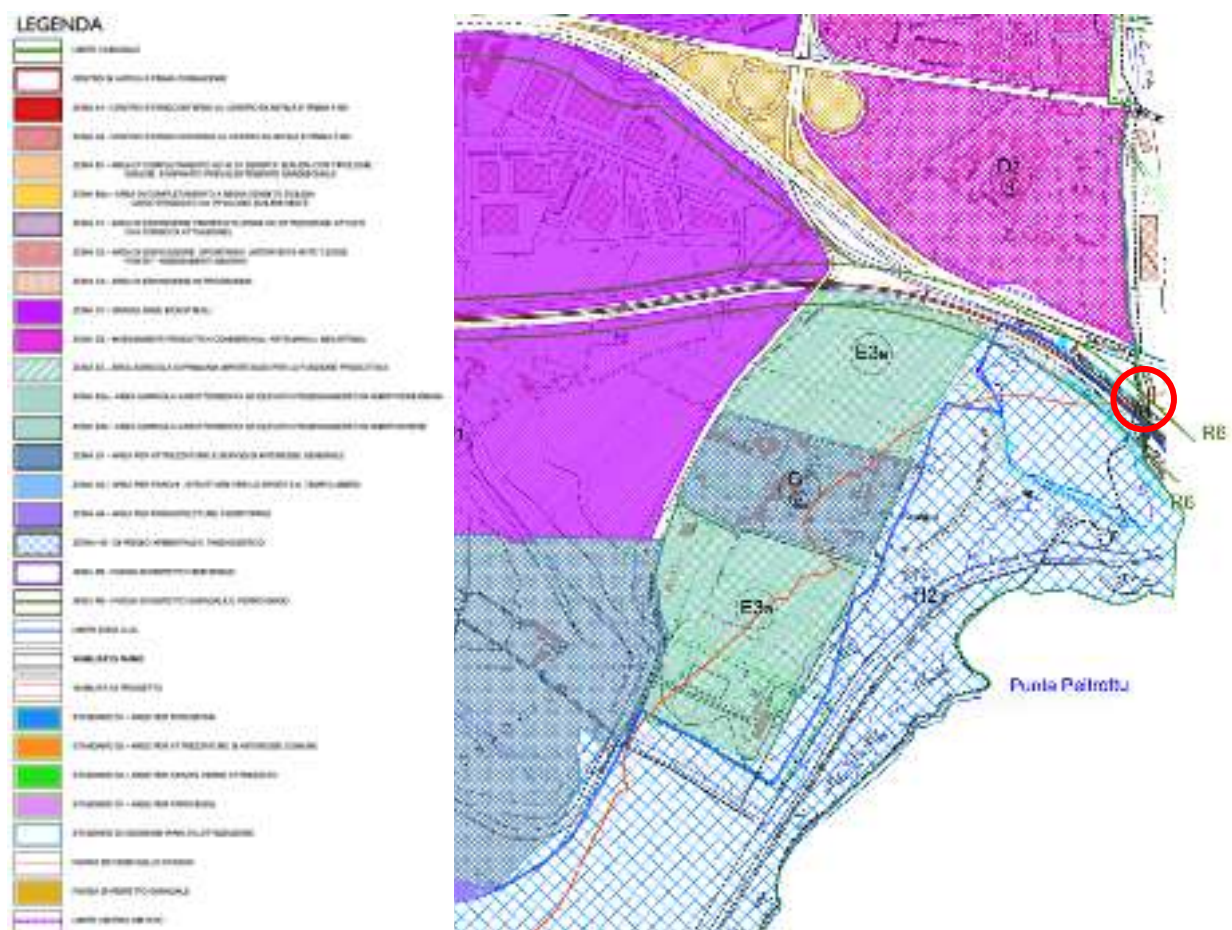


Figura 27 – Stralcio elaborato 28 del PUC Comune di Elmas (fonte:

<https://www.comune.elmas.ca.it/elmas/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idtesto/7>)

## 11 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

Ai fini dell'analisi dei livelli di tutela presenti, sono stati valutati i seguenti strumenti di Pianificazione Regionale:

- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)
- Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Cagliari
- Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Elmas

### 11.1 Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

L'Art.6 delle NTA del PPR definisce "Ambiti di paesaggio. Componenti di paesaggio. Sistemi identitari ad alta intensità di tutela. Contesti identitari."

1. *Per ambiti di paesaggio si intendono le aree definite secondo specifici insiemi di relazioni che generano una identità territoriale riconoscibile in cui convergono fattori strutturali storico-culturali, naturali e antropici identificati in base ai caratteri peculiari, alla rilevanza e all'integrità dei valori paesaggistici. Gli ambiti di paesaggio possono contenere la individuazione di ambiti locali di progettazione paesaggistica.*

2. *Per componenti di paesaggio si intendono gli insiemi di elementi del territorio che per le loro caratteristiche naturali, storiche e insediative costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio. Tali insiemi di elementi del territorio hanno funzione di conoscenza e orientamento della pianificazione comunale, provinciale e settoriale.*

3. *Per sistemi identitari ad alta intensità di tutela - nel PPR denominati sistemi identitari - si intendono, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 143, comma 1, lettera e), del Codice e dell'articolo 13, comma 1, lettera f bis), della L.R. n. 4/2009 e successive modifiche e integrazioni, gli areali territoriali caratterizzati da un insieme riconosciuto di elementi in relazione fra loro, rappresentati tramite una specifica perimetrazione di riferimento, non aventi natura di beni paesaggistici. I sistemi sono finalizzati al riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda, del suo paesaggio e della sua identità.*

4. *Per contesti identitari si intendono le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza identitaria non aventi natura di beni paesaggistici, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 143, comma 1, lettera e), del Codice e dell'articolo 13, comma 1, lettera f bis), della L.R. n. 4/2009 e successive modifiche e integrazioni, che, unitamente ai valori immateriali, consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda, del suo paesaggio e della sua identità.*

### 11.1.1 Componenti di paesaggio con valenza ambientale

Nella Figura 28 di seguito si evidenzia l'area di intervento nel contesto delle componenti di paesaggio con valenza ambientale del PPR.

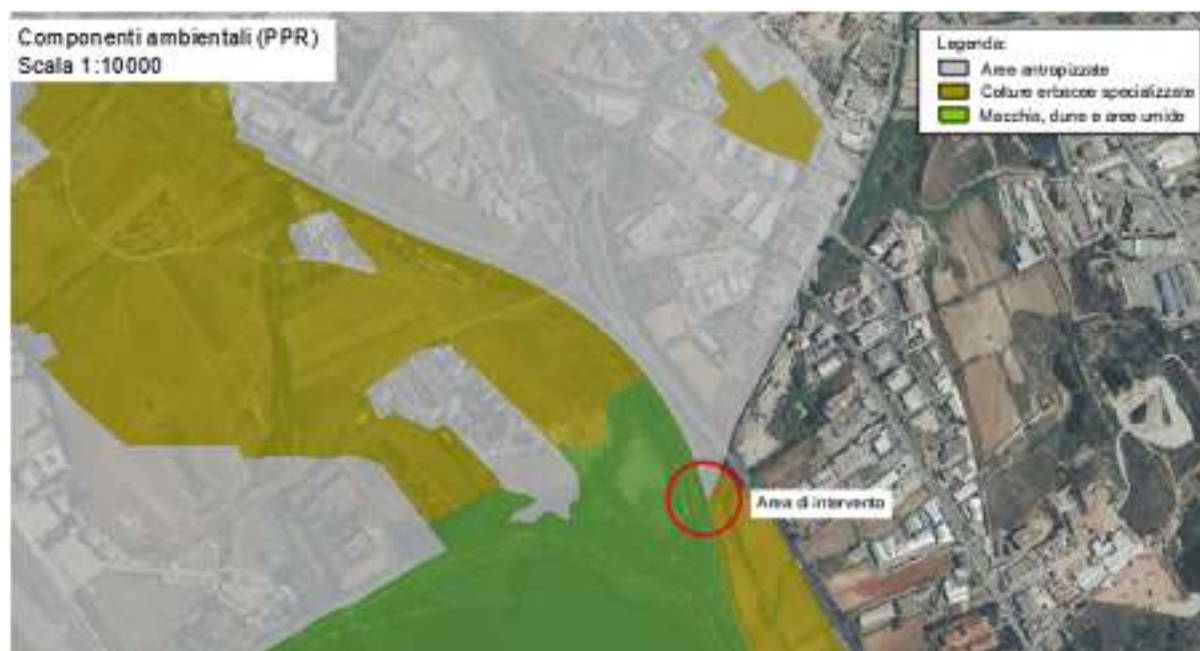


Figura 28 – Componenti di valenza ambientale (fonte:  
<https://www.sardegnegeoportale.it/webgis2/sardegnaSIT/pc/index.jsp?mapName=PPR2006>)

L'area di intervento interseca i seguenti elementi cartografati nel PPR:

- a) Aree antropizzate;
- b) aree a utilizzazione agro-forestale: colture erbacee specializzate;
- c) Aree naturali e subnaturali: macchia, dune e aree umide.

In particolare l'**art. 44 delle NTA del PPR**, riportato di seguito, definisce **le aree ad utilizzazione agro-forestale** e le relative indicazioni:

1. Sono aree ad utilizzazione agro-forestale quelle con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.
2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semiintensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale:

- a) colture arboree specializzate;
- b) forestazione artificiale;
- c) **colture erbacee specializzate**, aree agroforestali, aree incolte.

4. La pianificazione locale e settoriale si conforma alla direttiva di prevedere che le trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, siano allocate in queste aree solo in caso di rilevanza pubblica economica e sociale e di impossibilità di localizzazione alternativa. In tali aree sono possibili gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, in modo da preservarne le caratteristiche di elevata capacità d'uso, di pregio paesaggistico e di interesse naturalistico e fatto salvo quanto previsto per l'edificato sparso in agro di cui all'articolo 61 delle NTA.

5. La pianificazione locale e settoriale si conforma ai seguenti indirizzi:

- a) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree periurbane e nei terrazzamenti storici;
- b) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate;
- c) migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- d) riqualificare i paesaggi agrari;
- e) ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- f) mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

L'art. 42 delle NTA del PPR definisce le **aree naturali e subnaturali** e le relative indicazioni:

1. Le aree naturali e subnaturali dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.

2. Esse includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, **complessi dunari** con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, **zone umide**, sistemi fluviali e relative formazioni ripariali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climacica o sub-climacica, **macchia foresta**, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsammofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma.

3. La pianificazione locale e settoriale si conforma alle seguenti direttive:

*a) nelle aree naturali e subnaturali, non interessate da beni paesaggistici, qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, deve essere tale da ridurre al minimo, per quanto possibile, gli impatti sul paesaggio e sulla sua fruibilità;*

*b) nei sistemi fluviali e nelle relative formazioni ripariali, riconosciuti di elevato livello di valore ambientale, gli interventi di gestione e manutenzione idraulica devono:*

*1) assicurare la massima libertà evolutiva dei corsi d'acqua;*

*2) controllare l'interazione con le dinamiche marine in particolare per quanto concerne le dinamiche sedimentologiche connesse ai trasporti solidi ed i rischi di intrusione del cuneo salino;*

*3) evitare o ridurre i rischi di inquinamento e i rischi alluvionali;*

*4) mantenere o migliorare la riconoscibilità, la continuità e la compatibile fruibilità paesaggistica;*

*5) mantenere od accrescere la funzionalità delle fasce spondali ai fini della connettività della rete ecologica regionale.*

*4. La pianificazione locale e settoriale si conforma, altresì, alla direttiva di prevedere eventuali misure di limitazione temporanea nelle aree di cui al precedente comma in presenza di acclerate criticità, rischi o minacce ambientali, che ne possano compromettere le caratteristiche.*

*5. La pianificazione locale e settoriale si conforma ai seguenti indirizzi regolamentando:*

*a) l'accesso nelle grotte e negli ambienti cavernicoli;*

*b) nelle aree di cresta e nei depositi di versante, la sentieristica e la circolazione veicolare tenendo conto della salvaguardia e dell'integrità degli habitat maggiormente fragili;*

*c) nei bacini montani gli interventi di consolidamento e di stabilizzazione dei versanti; 48 Norme Tecniche d'Attuazione*

*d) nelle zone umide e nei laghi naturali, gli interventi di gestione in modo da evitare o ridurre i rischi di interrimento ed inquinamento;*

*e) nei ginepreti delle montagne calcaree e nelle aree costiere dunali, gli interventi in modo da vietare tagli e utilizzazioni che compromettano il regolare sviluppo della vegetazione;*

*f) il bosco e la sua gestione nelle aree prossime alle sponde fluviali;*

*g) nei sistemi fluviali e nelle relative formazioni ripariali le attività di torrentismo, della caccia e della pesca sportiva.*

*6. La pianificazione locale e settoriale si conforma altresì ai seguenti indirizzi:*

*a) orientare gli interventi nelle leccete climaciche e sub-climaciche delle montagne calcaree, nelle foreste di tasso e agrifoglio, negli ontaneti montani, in modo da conservare e valorizzare le risorse naturali e la fruizione*

*naturalistica ecocompatibile, adottando tutte le misure necessarie per il mantenimento del delicato equilibrio che le sostiene;*

*b) orientare gli interventi nelle aree di macchia-foresta e garighe climaciche delle creste e delle aree costiere, in modo da mantenere la struttura originaria della vegetazione, favorendo l'evoluzione naturale degli elementi nativi;*

*c) prevedere nei programmi e progetti di tutela e valorizzazione specifiche misure di conservazione delle formazioni steppiche ad ampelodesma, costituite dalle praterie dalle alte erbe che coprono suoli particolarmente aridi stabilizzandone la struttura;*

*d) prevedere programmi prioritari di monitoraggio scientifico.*

#### 11.1.2 Aree di interesse naturalistico tutelate

Il Piano paesaggistico regionale recepisce le indicazioni delle direttive regionali e individua una serie di perimetrazioni relative alle aree di interesse naturalistico.

L'area di intervento ricade all'interno delle seguenti perimetrazioni del PPR (Figura 29):

- a) siti di interesse comunitario;
- b) oasi permanenti di protezione faunistica.



Figura 29 – Aree tutelate (fonte:

[https://www.sardegnaeopoitale.it/webgis2/sardegnaeopoitale/?map=aree\\_tutelate](https://www.sardegnaeopoitale.it/webgis2/sardegnaeopoitale/?map=aree_tutelate))

I SIC fanno parte della principale strategia europea per la conservazione della natura, la Direttiva Habitat (CE 1992/43). I SIC sono aree strategiche per la tutela di habitat di importanza europea, cioè quegli habitat naturali e semi-naturali che rischiano di scomparire o che sono legati a specie animali o vegetali minacciate da estinzione. Insieme alle Zone di Protezione Speciale (ZPS), le ZSC costituiranno la cosiddetta Rete Natura 2000, trattate al par. 8.

Le oasi permanenti di protezione faunistica rientrano nelle “Aree tutelate” indicate nel PPR.

All’articolo 46 delle NTA del PPR riporta:

*1. Le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate sono costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali, rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali e comprendono le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, le aree della rete “Natura 2000” (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 79/409/CE), le oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98, le aree gestite dall’Ente Foreste.*

*2. Le aree istituzionalmente tutelate si distinguono in:*

*a) Aree tutelate di rilevanza comunitaria e internazionale (siti Ramsar).*

*b) Altre aree tutelate.*

*[...]*

*9. Le altre aree tutelate, costituite da oasi naturalistiche, **oasi permanenti di protezione faunistica** e cattura, aree dell’Ente foreste, aree della Agenzia Regionale Conservatoria delle Coste, sono gestite dagli enti o dalle associazioni competenti, nel rispetto della disciplina del PPR.*

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradamento naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998).

La Legge regionale - 29/07/1998, n.23 all’art.4 “Oasi permanenti di protezione - Attuazione delle direttive CEE” descrive:

*1. In attuazione delle Direttive CEE e delle Convenzioni internazionali di cui al precedente articolo 2, la Regione istituisce oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat ricompresi anche nelle zone di migrazione dell’avifauna, e procede alla realizzazione degli interventi di ripristino dei biotopi distrutti o alla creazione di nuovi biotopi.*

*[...]*

3. Gli interventi e le opere previsti e da realizzare nell'ambito della pianificazione urbanistico-territoriale e di sviluppo economico, comprese le opere infrastrutturali a rete, devono tenere conto delle esigenze connesse alla conservazione delle zone istituite in oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura e di quelle individuate come zone a protezione speciale (ZPS) in attuazione della direttiva 92/43 CEE. Gli stessi interventi devono essere sottoposti a preventiva valutazione della loro compatibilità con le finalità di cui al precedente comma 1.

#### 11.1.3 Bene paesaggistico tutelato dal PPR

L'area di interesse inoltre ricade nelle aree definite come Beni paesaggistici tutelati. In particolare la Figura 30 riporta che l'intervento rientra nelle **zone umide costiere** e nella **fascia costiera**.



Figura 30 - Aree tutelate (fonte:  
[https://www.sardegnaeopoitale.it/webgis2/sardegnaeopoitale/?map=aree\\_tutelate](https://www.sardegnaeopoitale.it/webgis2/sardegnaeopoitale/?map=aree_tutelate))

**L'art.16 delle NTA del PPR**, "Aree tutelate per legge: territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia", riporta:

1. La delimitazione cartografica rappresentata nelle tavole del PPR della fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia ha valore cautelativo e non rappresentativo dell'effettiva zona vincolata. Pertanto, in relazione a ogni specifico intervento che interessi tale fascia, occorre procedere a verificare, nel caso concreto, il reale posizionamento della fascia.

2. Le aree ricadenti nella fascia della profondità di 300 metri dalle sponde degli stagni, ove questi ultimi appartengano al demanio marittimo, rientrano nella categoria dei territori vincolati paesaggisticamente dall'art.142, comma 1, lettera a) del Codice

**L'art.26 delle NTA del PPR** "Bene paesaggistico tutelato dal PPR": fascia costiera riporta:

- 1. La fascia costiera, così come individuata dal PPR, è un bene paesaggistico d'insieme a valenza ambientale tutelato dal PPR, e costituisce una risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio regionale che necessita di pianificazione e gestione integrata.*
- 2. I territori della fascia costiera sono caratterizzati da un contesto territoriale i cui elementi costitutivi sono inscindibilmente interrelati e la preminenza dei valori ambientali è esposta a fattori di rischio che possono compromettere l'equilibrio dei rapporti tra habitat naturale e presenza antropica. Non sono comprese nel bene paesaggistico "fascia costiera" le zone omogenee A e B nonché le zone C con piani attuativi approvati, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato nonché le zone D e G con piani attuativi approvati, realizzati in tutto o in parte. Piano Paesaggistico Regionale 35*
- 3. Nella fascia costiera, oltre alle prescrizioni di cui all'articolo 15 delle NTA e a quelle dei singoli beni paesaggistici ricadenti all'interno della sua perimetrazione, con valore di prescrizione sono vietate le nuove strade extraurbane di dimensioni superiori a due corsie, fatte salve quelle di preminente interesse statale e regionale.*
- 4. Fatta salva l'applicazione dell'articolo 72 delle NTA relativo alla disciplina transitoria, nella fascia costiera si applicano anche le prescrizioni contenute nella pianificazione attuativa adeguata alle previsioni di cui all'articolo 40 delle NTA relativo alle direttive e indirizzi.*

**L'art.32 delle NTA del PPR "Bene paesaggistico tutelato dal PPR: Zone umide" riporta:**

- 1. Le zone umide comprendono insiemi costieri lagunari e stagnali e relative fasce peristagnali e perilagunari, zone umide e subumide astatiche, settori umidi e subumidi di foce fluviale, paleocordoni litoranei inseriti all'interno della zona umida, settori permanentemente o temporaneamente inondati nonché aree depresse con caratteristiche sub-umide i cui caratteri idraulici e idrogeologici risultano direttamente rapportati e connessi con i settori stagnali e lagunari costieri ovvero direttamente con il settore marino. Sono altresì inclusi settori sommersi di transizione marino-lagunari con caratteri maggiormente marini rispetto alle zone umide assestate più internamente rispetto al margine costiero.*
- 2. Le zone umide di questo articolo, così come perimetrate dal PPR sono ulteriori e diverse dalle zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448, tutelate ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera i), del Codice.*
- 3. Nelle zone umide sono vietati tutti gli interventi che, direttamente o indirettamente, possono comportare rischi di interrimento e di inquinamento.*
- 4. Con particolare riferimento agli aspetti biotici nelle zone umide, con valore di prescrizione, sono vietati:*
  - a) gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);*

*b) impianti eolici;*

*c) l'apertura di nuove strade al di sopra dei 900 metri.*

*5. Nelle zone umide sono vietati interventi che compromettano le attività della pesca stagnale tradizionale, della produzione del sale (saline) e la conservazione della biodiversità.*

## 11.2 Codice dei beni culturali e del paesaggio D. Lgs.42 del 2004

I beni paesaggistici tutelati dal PPR sono regolamentati dal D. Lgs.42 del 2004 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio".

L'Art. 142 del D. Lgs.42/2004 sostituito dall'art. 12 del d. lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d. lgs. n. 63 del 2008, individua come "aree tutelate per legge" le seguenti:

***a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;***

*b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*

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

*d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*

*e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*

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

*g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*

*h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*

***i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;***

*l) i vulcani;*

*m) le zone di interesse archeologico.*

### 11.3 Procedure autorizzative

L'Art.12 del PPR indica gli interventi ammessi negli ambiti di paesaggio, in particolare:

1. *Negli ambiti di paesaggio, in qualunque articolazione del territorio disciplinata dal PPR, sono ammessi:*

**a) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico, di restauro e di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia senza aumento di volume;**

*b) volumi tecnici di modesta entità, per un massimo del 15 per cento dell'esistente, strettamente necessari e funzionali alla gestione tecnico operativa delle strutture esistenti e tali da non incidere negativamente sullo stato dei luoghi e sulla qualità paesaggistica del contesto;*

*c) interventi di riqualificazione degli insediamenti esistenti sotto il profilo urbanistico, architettonico edilizio e paesaggistico-ambientale senza aumento di volume, ad eccezione di quello strettamente necessario per servizi e comunque nel limite massimo del 15 per cento dell'esistente;*

**d) interventi pubblici e di interesse pubblico finanziati dall'Unione europea, dallo Stato, dalla Regione, dalle province, dai comuni o dagli enti strumentali statali o regionali;**

*e) gli interventi previsti dal capo I della L.R. n. 4/2009 e successive modifiche e integrazioni, nel rispetto dei limiti di validità temporale della legge;*

*f) gli interventi di cui alle lettere b), c), d) e), f), g), h), l), m), n) e p) dell'articolo 13 della Legge Regionale 11 ottobre 1985, n. 23 (Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico-edilizia, di risanamento urbanistico e di sanatoria di insediamenti ed opere abusive, di snellimento ed accelerazione delle procedure espropriative), integrato dall'art. 1 della Legge Regionale 16 maggio 2003, n. 5 (Modifica e integrazione della Legge Regionale 11 ottobre 1985, n. 23, concernente: "Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico-edilizia, di risanamento urbanistico e di sanatoria e di insediamenti ed opere abusive, di snellimento ed accelerazione delle procedure espropriative" - Denuncia di inizio attività);*

*g) gli interventi inerenti all'esercizio dell'attività agro-silvo pastorale che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi con costruzioni edilizie ed altre opere civili, e sempre che si tratti di attività ed opere che non alterino l'assetto idrogeologico del territorio;*

*h) le opere di forestazione, di taglio e riconversione colturale e di bonifica, antincendio e conservazione da eseguirsi nei boschi e nelle foreste, purché previsti e autorizzati dall'autorità competente, secondo la disciplina della pianificazione di settore e le previsioni del Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi;*

*i) le opere di risanamento e consolidamento degli abitati e delle aree interessate da fenomeni franosi, nonché opere di sistemazione idrogeologica e di bonifica dei siti inquinati.*

**2. All'interno delle aree individuate come beni paesaggistici, gli interventi di cui al comma 1, sono soggetti al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, salvo quanto previsto dall'articolo 149 del Codice. (cfr. par. 11.3.1). Fatte salve**

*le previsioni di cui alla parte II del Codice, le opere e gli interventi ricadenti all'interno delle aree cimiteriali esistenti alla data di adozione del presente PPR sono paesaggisticamente irrilevanti e per tali interventi non è richiesta l'autorizzazione di cui all'articolo 146 del Codice.*

*3. Gli interventi di cui al comma 1 sono soggetti alle ulteriori e specifiche previsioni del PPR*

L'art.15 riporta le prescrizioni generali da adottare nelle aree tutelate per legge e Beni paesaggistici tutelati dal PPR:

*1. Nelle aree tutelate per legge e nei beni paesaggistici tutelati dal PPR, con valore di prescrizione:*

*a) nelle aree naturali, subnaturali e seminaturali **non possono essere realizzati nuovi interventi edilizi, opere di modificazione del suolo ed altri interventi qualora pregiudichino irreversibilmente la fruibilità paesaggistica;***

L'art. 67 riporta le indicazioni da adottare nelle aree delle Infrastrutture:

*3. La pianificazione settoriale e locale riconosce e disciplina il sistema viario e ferroviario, dal punto di vista paesaggistico, conformandosi alla seguente direttiva: nelle strade statali e provinciali e negli impianti ferroviari, principali direttrici di traffico che costituiscono supporto per la fruizione del territorio e del paesaggio, **prevedere che i progetti delle opere assicurino elevati livelli di qualità architettonica.** L'inserimento nel paesaggio di dette infrastrutture deve essere valutato tra soluzioni alternative di tracciati possibili. Si deve tenere conto dell'impatto visivo, da valutarsi attraverso prefissati con visivi determinati sia dal percorso dell'infrastruttura, che dai punti del territorio di potenziale impatto paesaggistico, che implichi una significativa intrusione sul panorama da parte della infrastruttura stessa. Si deve valutare anche una soluzione progettuale che preveda la separazione delle carreggiate per adattarsi nel modo migliore alle condizioni del contesto.*

L'art. 72 delle NTA del PPR riporta la disciplina da adottare per i beni paesaggistici tutelati dal PPR fascia costiera:

*1. Sono realizzabili, successivamente al positivo esito dell'atto di concerto di cui all'articolo 5, comma 7 delle NTA, i seguenti interventi:*

*[...]*

*e) le infrastrutture puntuali o di rete;*

### 11.3.1 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004)

L'Art. 149 del Codice dei beni culturali e del paesaggio definisce gli *Interventi non soggetti ad autorizzazione*

*1. Fatta salva l'applicazione dell'articolo 143, comma 4, lettera b) e dell'articolo 156, comma 4, non è comunque richiesta l'autorizzazione prescritta dall'articolo 146, dall'articolo 147 e dall'articolo 159:*

*a) per gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici;*

*b) per gli interventi inerenti l'esercizio dell'attività agro-silvo-pastorale che non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi con costruzioni edilizie ed altre opere civili, e sempre che si tratti di attività ed opere che non alterino l'assetto idrogeologico del territorio;*

*c) per il taglio colturale, la forestazione, la riforestazione, le opere di bonifica, antincendio e di conservazione da eseguirsi nei boschi e nelle foreste indicati dall'articolo 142, comma 1, lettera g), purché previsti ed autorizzati in base alla normativa in materia.*

## 12 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Nell'ambito della presente progettazione definitiva è stato eseguito uno screening dei vincoli ambientali presenti nell'area di interesse. In particolare si fa riferimento alle zone ricadenti nelle aree Rete Natura 2000, alle IBA e alle Aree Protette (legge 394/91).

### 12.1 Rete Natura 2000 e Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)

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

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Dalla Figura 31 si evince che l'area di intervento ricade all'interno dell'area IBA (*Important Birds Areas*) acquisita anche come ZPS "Stagno di Cagliari" (ITB044003) ed è adiacente all'area ZSC Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla (ITB040023).

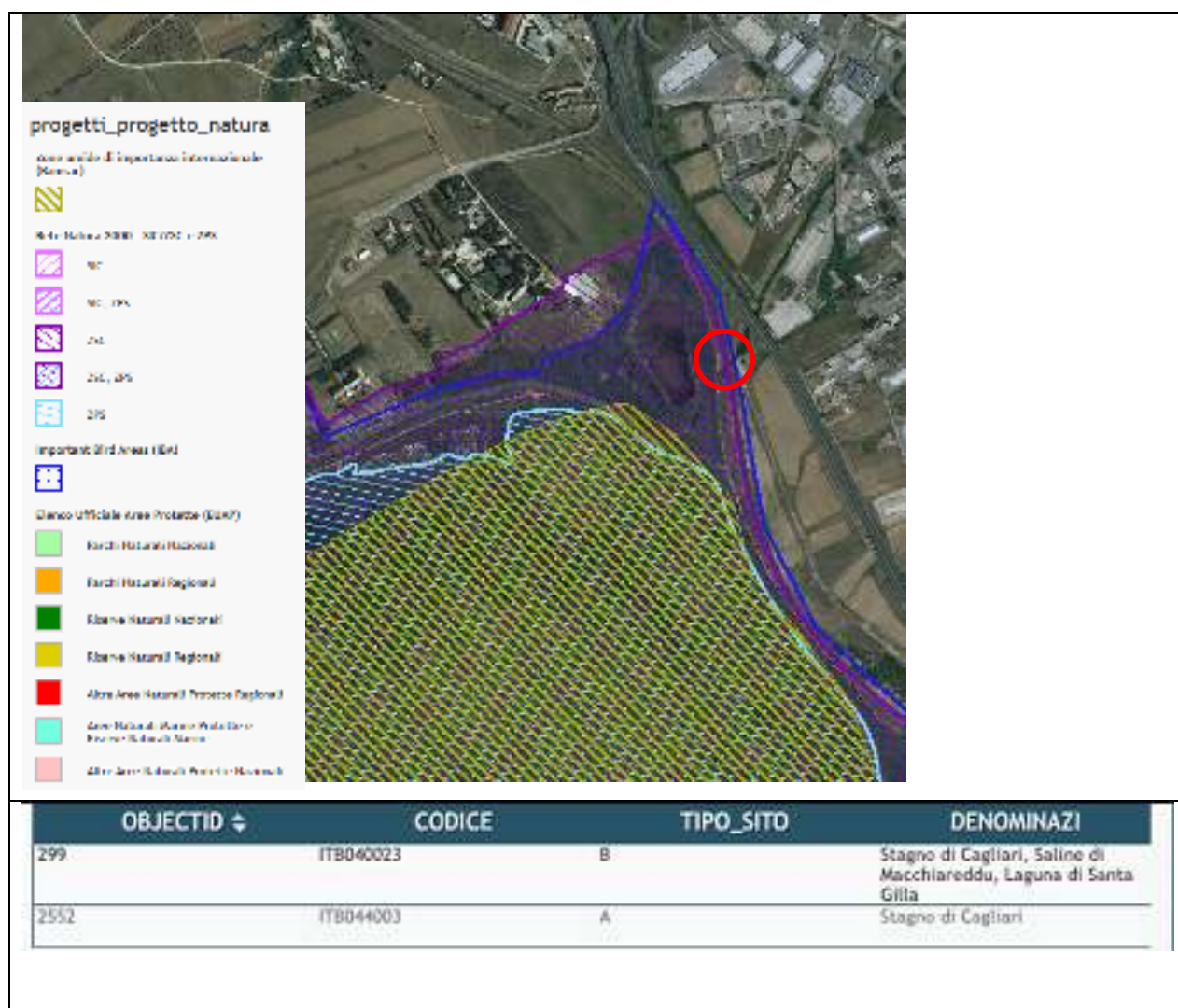


Figura 31 – Perimetrazione rete “Natura 2000” [fonte <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>]

L'obiettivo principale delle Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) è la realizzazione di una rete mondiale di habitat protetti, che permetta di assicurare la conservazione a lungo termine delle specie d'uccelli minacciate. Questi siti contengono una diversità biologica elevata. Questo progetto di protezione si fonda sulla Direttiva dell'Unione europea (UE) sulla conservazione degli uccelli. I criteri di selezione delle IBA sono stati definiti da BirdLife International. I siti scelti devono rispondere ad almeno uno dei criteri seguenti:

- ospitare degli effettivi importanti di una o più specie di uccelli minacciate a livello mondiale
- ospitare delle specie con un areale di ripartizione limitato o legate a un solo habitat
- ospitare dei numeri eccezionali di uccelli migratori o gregari

L'articolo 1, paragrafo I, della direttiva Habitat definisce una Zona speciale di conservazione (ZSC) quale "sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o

*contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato".*

Il decreto del 17 Ottobre 2007 definisce i Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS).

L'Art.2 comma 4 indica le misure di cui ai commi precedenti del presente articolo sono stabilite sulla base dei seguenti criteri minimi uniformi, da applicarsi a tutte le ZSC:

*a) divieto di bruciatura delle stoppie e delle paglie, nonché della vegetazione presente al termine dei cicli produttivi di prati naturali o seminati, sulle superfici specificate ai punti seguenti:*

*1) superfici a seminativo ai sensi dell'art. 2, punto 1 del regolamento (CE) n. 796/2004, comprese quelle investite a colture consentite dai paragrafi a) e b) dell'art. 55 del regolamento (CE) n. 1782/2003 ed escluse le superfici di cui al successivo punto 2);*

*2) superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e non coltivate durante tutto l'anno e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 5 del regolamento (CE) n. 1782/2003.*

*Sono fatti salvi interventi di bruciatura connessi ad emergenze di carattere fitosanitario prescritti dall'autorità competente o a superfici investite a riso e salvo diversa prescrizione della competente autorità di gestione;*

*b) sulle superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e non coltivate durante tutto l'anno e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 5 del regolamento (CE) n. 1782/2003, obbligo di garantire la presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno, e di attuare pratiche agronomiche consistenti esclusivamente in operazioni di sfalcio, trinciatura della vegetazione erbacea, o pascolamento sui terreni ritirati dalla produzione sui quali non vengono fatti valere titoli di ritiro, ai sensi del regolamento (CE) n. 1782/2003. Dette operazioni devono essere effettuate almeno una volta all'anno, fatto salvo il periodo di divieto annuale di intervento compreso fra il 1° marzo e il 31 luglio di ogni anno, ove non diversamente disposto dalle regioni e dalle province autonome. Il periodo di divieto annuale di sfalcio o trinciatura non può comunque essere inferiore a 150 giorni consecutivi compresi fra il 15 febbraio e il 30 settembre di ogni anno.*

*È fatto comunque obbligo di sfalci e/o lavorazioni del terreno per la realizzazione di fasce antincendio, conformemente a quanto previsto dalle normative in vigore.*

*In deroga all'obbligo della presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno sono ammesse lavorazioni meccaniche sui terreni ritirati dalla produzione nei seguenti casi:*

*1) pratica del sovescio, in presenza di specie da sovescio o piante biocide;*

*2) terreni interessati da interventi di ripristino di habitat e biotopi;*

3) colture a perdere per la fauna, ai sensi dell'art. 1, lettera c), del decreto del Ministero delle politiche agricole e forestali del 7 marzo 2002;

4) nel caso in cui le lavorazioni siano funzionali all'esecuzione di interventi di miglioramento fondiario;

5) sui terreni a seminativo ritirati dalla produzione per un solo anno o, limitatamente all'annata agraria precedente all'entrata in produzione, nel caso di terreni a seminativo ritirati per due o più anni, lavorazioni del terreno allo scopo di ottenere una produzione agricola nella successiva annata agraria, comunque da effettuarsi non prima del 15 luglio dell'annata agraria precedente all'entrata in produzione.

Sono fatte salve diverse prescrizioni della competente autorità di gestione;

c) divieto di conversione della superficie a pascolo permanente ai sensi dell'art. 2, punto 2, del regolamento (CE) n. 796/2004 ad altri usi;

d) divieto di eliminazione degli elementi naturali e seminaturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica individuati dalle regioni e dalle province autonome con appositi provvedimenti;

e) divieto di eliminazione dei terrazzamenti esistenti, delimitati a valle da muretto a secco oppure da una scarpata inerbita; sono fatti salvi i casi regolarmente autorizzati di rimodellamento dei terrazzamenti eseguiti allo scopo di assicurare una gestione economicamente sostenibile;

f) divieto di esecuzione di livellamenti non autorizzati dall'ente gestore; sono fatti salvi i livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina e per la sistemazione dei terreni a risaia;

g) divieto di esercizio della pesca con reti da traino, draghe, ciancioli, sciabiche da natante, sciabiche da spiaggia e reti analoghe sulle praterie sottomarine, in particolare sulle praterie di posidonie (*Posidonia oceanica*) o di altre fanerogame marine, di cui all'art. 4 del regolamento (CE) n. 1967/06;

h) divieto di esercizio della pesca con reti da traino, draghe, sciabiche da spiaggia e reti analoghe su habitat coralligeni e letti di maerl, di cui all'art. 4 del regolamento (CE) n. 1967/06;

i) divieto di utilizzo di munizionamento a pallini di piombo all'interno delle zone umide, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d'acqua dolce, salata, salmastra, nonché nel raggio di 150 metri dalle rive più esterne a partire dalla stagione venatoria 2008/09.

## 12.2 Aree Umide e zone Ramsar

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76). Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati. Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico. Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla

Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

In accordo con il D.M. 1 agosto 1977 "Dichiarazione del valore internazionale della zona umida denominata "Stagno di Cagliari" (detta anche Stagno di S.Gilla o Saline di Macchiareddu), per effetto della convenzione relativa alle zone umide di interesse internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar (Iran) il 2 febbraio 1971 e ratificata con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n.448" l'area di interesse è situata all'interno della zona umida "Stagno di Cagliari". Lo Stagno di Cagliari è un esempio ben rappresentativo di una comunità idrodipendente che è caratteristica dell'area biogeografica interessata, essendo uno stagno retrodunale nel quale, pur sboccando corsi di acqua dolce quali il Rio Cixerri ed il Fiumini Mannu, le acque sono salmastre o molto salate tanto che una parte è destinata a salina ed il restante per la pesca, ed essendo altresì caratterizzato da una vegetazione tipica (*Phragmites* sp., *Typha* sp., *Juncus* sp., *Salicornia* sp., etc.). Le indagini ornitologiche condotte in tale area da alcuni biologi, ed in particolare da H. Schenk, attestano la presenza di oltre 10000 anatidi, mentre a livello delle singole specie si hanno concentrazioni massime che superano l'1% di una corrente migratrice o della popolazione biogeografica di una determinata specie di uccelli acquatici, come nel caso di Fenicottero (*Phoenicopterus ruber*), Codone (*Anas acuta*), Moriglione (*Aythya ferina*), Albastrello (*Tringa stagnatilis*), Gambecchio (*Calidris minuta*), Avocetta (*Avoceta recurvirostra*), Gabbiano corso (*Larus audouinii*), Gabbiano roseo (*Larus genei*).

## 12.3 Procedure autorizzative

### 12.3.1 Testo Unico sull'Ambiente (D.Lgs 152/2006)

La normativa nazionale in ambito ambientale fa riferimento al D.Lgs 152/2006 "Codice dell'Ambiente" e s.m.i.. L'art. 6 del Titolo I riporta:

6. La verifica di assoggettabilità a VIA è effettuata per:

- a) i progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto, che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni;
- b) le modifiche o le estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, la cui realizzazione potenzialmente possa produrre impatti ambientali significativi e negativi, ad eccezione delle modifiche o estensioni che risultino conformi agli eventuali valori limite stabiliti nei medesimi allegati II e III;
- c) i progetti elencati nell'allegato II-bis alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015;

- d) *i progetti elencati nell'allegato IV alla parte seconda del presente decreto, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015.*

7. La VIA è effettuata per:

- a) *i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto;*  
b) *i progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, ovvero all'interno di siti della rete Natura 2000;*  
c) *i progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto, che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni, qualora, all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi;*  
d) *le modifiche o estensioni dei progetti elencati negli allegati II e III che comportano il superamento degli eventuali valori limite ivi stabiliti;*  
e) *le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, qualora, all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi;*  
f) *i progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, qualora all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi.*

L'intervento proposto non rientra tra i progetti elencati nella parte seconda del suddetto decreto, negli allegati II, II-bis, III e IV pertanto **non è soggetto a Valutazione di Impatto ambientale né a verifica di assoggettabilità a VIA.**

12.3.2 Direttiva 92/43/CEE "Habitat" - V.Inc.A.

**La valutazione di Incidenza** è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano, programma, progetto, intervento od attività (P/P/P/I/A) che possa avere incidenze significative **su un sito o proposto sito della rete Natura 2000**, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della Legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (GU Serie Generale n. 303 del 28.12.2019), forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza e devono essere recepite dalle Regioni.

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la

Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.

### 13 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

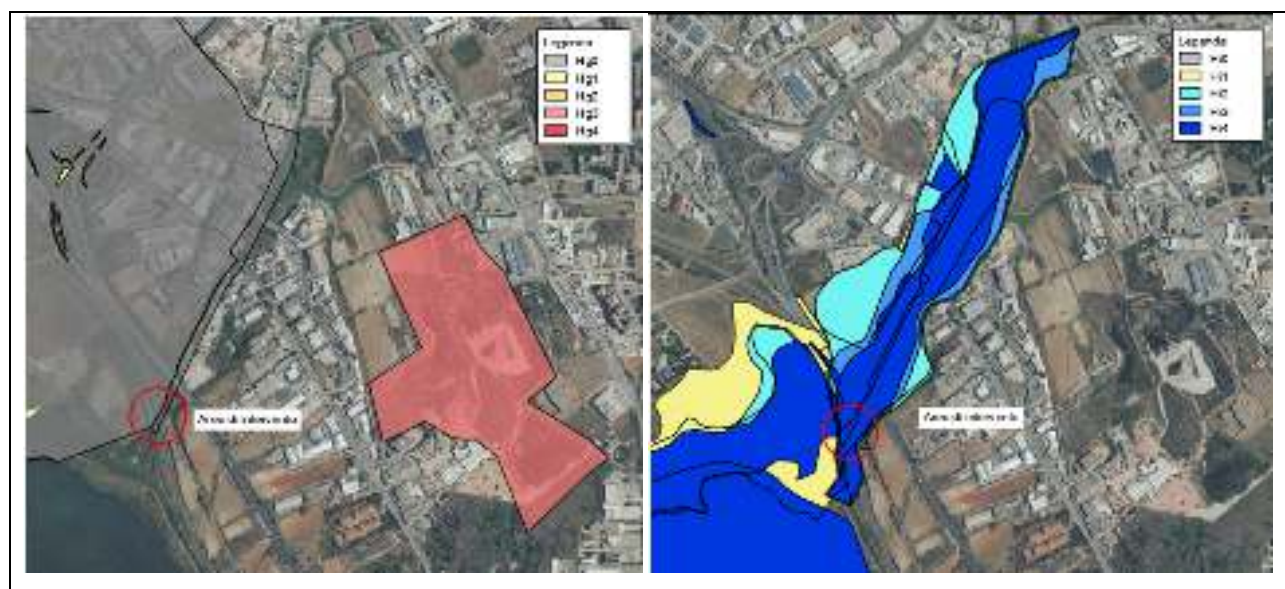


Figura 32 – Vincolo per scopi idrogeologici (RD 30 dicembre 1923 n. 3267)[fonte: <https://portal.sardegna-sira.it/dati-ambientali-difesa-del-suolo>]

Come si evince dallo stralcio della planimetria del PAI riportata in Figura 32, l'area di interesse non ricade in una zona come pericolosità geomorfologica, ricade invece in una zona cartografata come ad alta pericolosità idraulica (Hi4).



### 13.1 Procedure autorizzative

L'art. 23 delle NTA del PAI riporta le Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica:

*6. Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:*

- a. se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge;*
- b. subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25, nei casi in cui lo studio è espressamente richiesto dai rispettivi articoli nell'ambito del procedimento di approvazione del progetto, tenuto conto dei principi di cui al comma 9.*

L'art. 27 delle NTA del PAI riposta la disciplina da adottare nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4):

*3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

- a. gli interventi di manutenzione ordinaria;*
- b. gli interventi di manutenzione straordinaria;***

*[...]*

*6. Lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art.24:*

- a. è richiesto per tutti gli interventi consentiti dal comma 1, fatta eccezione per quelli di cui alle lettere c) ed e).*
- b. è richiesto per gli interventi di cui al comma 2, lettera e);*
- c. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere e), e-bis), f), f bis), g), h) limitatamente al primo periodo, i) ed l);*
- d. è richiesto per gli interventi di cui al comma 5, lettere a, c, c1, d;*
- e. è richiesto per gli interventi di cui al comma 5 bis.*

**Pertanto gli interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria sono consentiti dalle NTA del Piano di Assetto Idrogeologico e non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica.**

## 14 CANTIERIZZAZIONE

### 14.1 Fasi esecutive e durata lavori

Per poter realizzare il rinforzo delle spalle esistenti, sarà svuotata la spalla per una lunghezza di 10m circa. L'accesso alla spalla sarà garantito dalla demolizione controllata di una porzione del muro andatore. Durante le fasi di scavo e realizzazione dei rinforzi, i binari saranno sostenuti da ponti provvisori tipo GUI.DO. di luce 14.40m. In seguito alla realizzazione dei due rinforzi, il rilevato ferroviario a tergo del rinforzo sarà riempito con calcestruzzo leggero strutturale. Ciascun cassone metallico sarà realizzato in apposite aree di cantiere in adiacenza alla sede ferroviaria e sarà varato dall'alto con l'ausilio di una autogrù.

**La durata dei lavori stimata è pari a 385 giorni. Le fasi di lavorazione saranno le seguenti:**

0: attività propedeutiche e bonifica ordigni bellici.

1

- 1.1 cantierizzazione;
- 1.2 sistemazione alveo con n.3 tubazioni in lamiera ondulata tipo ARMC0
- 1.3 scavo rampe di accesso alle spalle;

2 Nota: velocità di esercizio ridotta a 80 km/h dopo il montaggio dei ponti provvisori

- 2.1 Realizzazione micropali e baggioli ponti provvisori GUI.DO
- 2.2 Montaggio ponti provvisori
- 2.3 Demolizione controllata parziale dei muri andatori

3 Nota: velocità di esercizio ridotta a 80 km/h

- 3.1 Scavo rilevato ferroviario a tergo delle spalle esistenti e realizzazione micropali di fondazione del rinforzo delle spalle esistenti stesse
- 3.2 Realizzazione rinforzo spalle esistenti
- 3.3 Realizzazione muri paraghiaia e installazione apparecchi di appoggio del tipo acciaio teflon a disco elastomerico confinato
- 3.4 Ripristino del rilevato ferroviario con calcestruzzo leggero strutturale.

4 Nota: velocità di esercizio ridotta a 80 km/h

- 4.1 Realizzazione della struttura di contenimento della banca di lavoro per il posizionamento dell'autogrù
- 4.2 Realizzazione della banca di lavoro per il posizionamento dell'autogrù
- 4.3 Rinterro della rampa di accesso alla spalla lato Cagliari
- 4.4 Realizzazione impalcato metallico a cassone porta-ballast nell'area di cantiere

5 Nota: attività da eseguirsi in interruzione totale di 48h

- 5.1 Rimozione dei ponti provvisori GUI.DO;
- 5.2 Demolizione binari, rimozione della massicciata;
- 5.3 Demolizione parziale dello scatolare esistente;
- 5.4 Varo dall'alto dell'impalcato metallico con l'ausilio di autogrù posta nelle aree di cantiere

- 5.5 Ricostruzione binari e massicciata;  
5.6 Riattivazione della circolazione ferroviaria con velocità di esercizio di linea
- 6
- 6.1 Rinterro rampa lato Golfo Aranci  
6.2 Demolizione delle opere provvisorie  
6.3 Realizzazione delle opere di completamento e finitura  
6.4 Pulizia dell'alveo  
6.5 Rimozione delle tubazioni in lamiera ondulata;  
6.6 Ripristino dello stato dei luoghi e smobilizzo del cantiere.

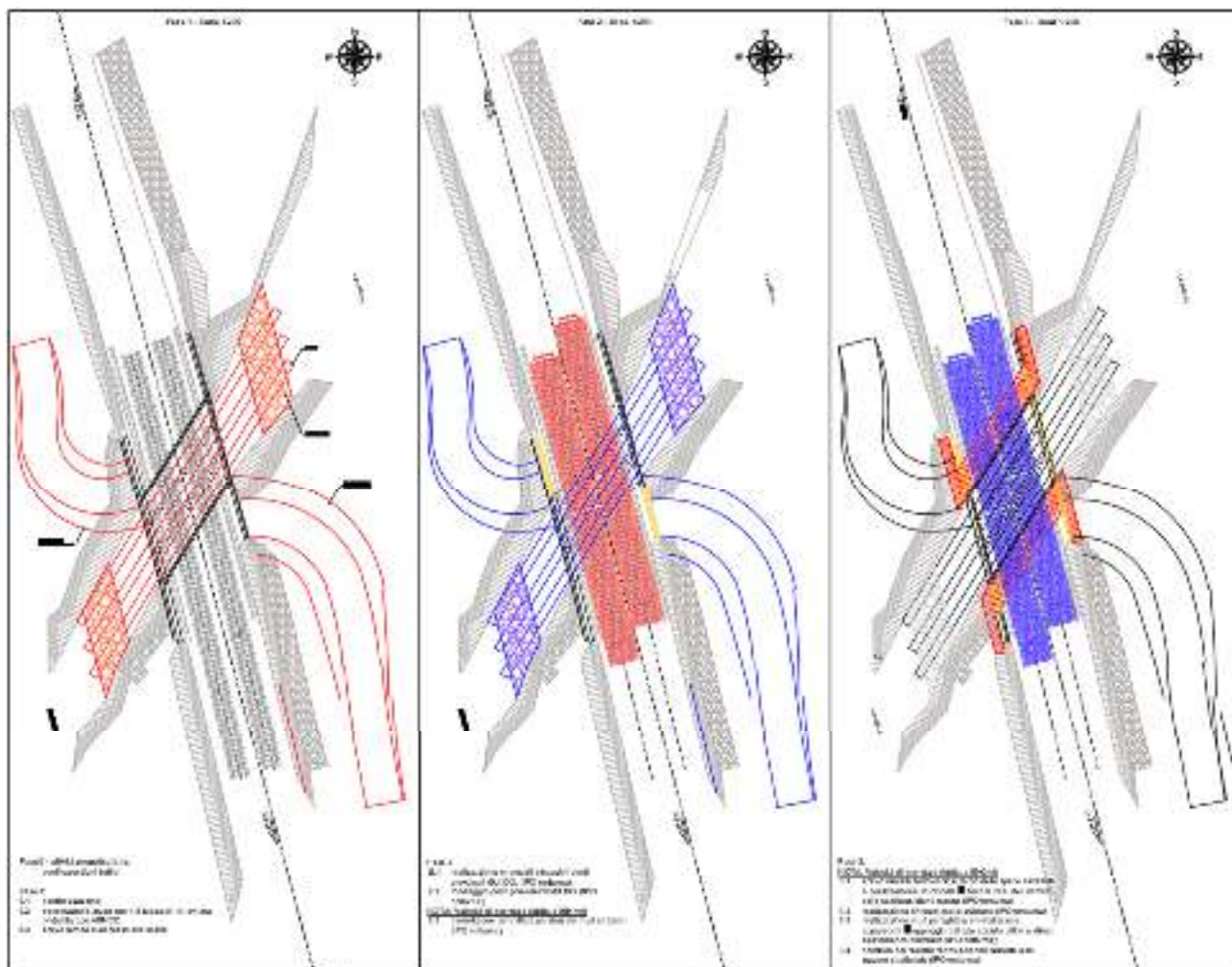
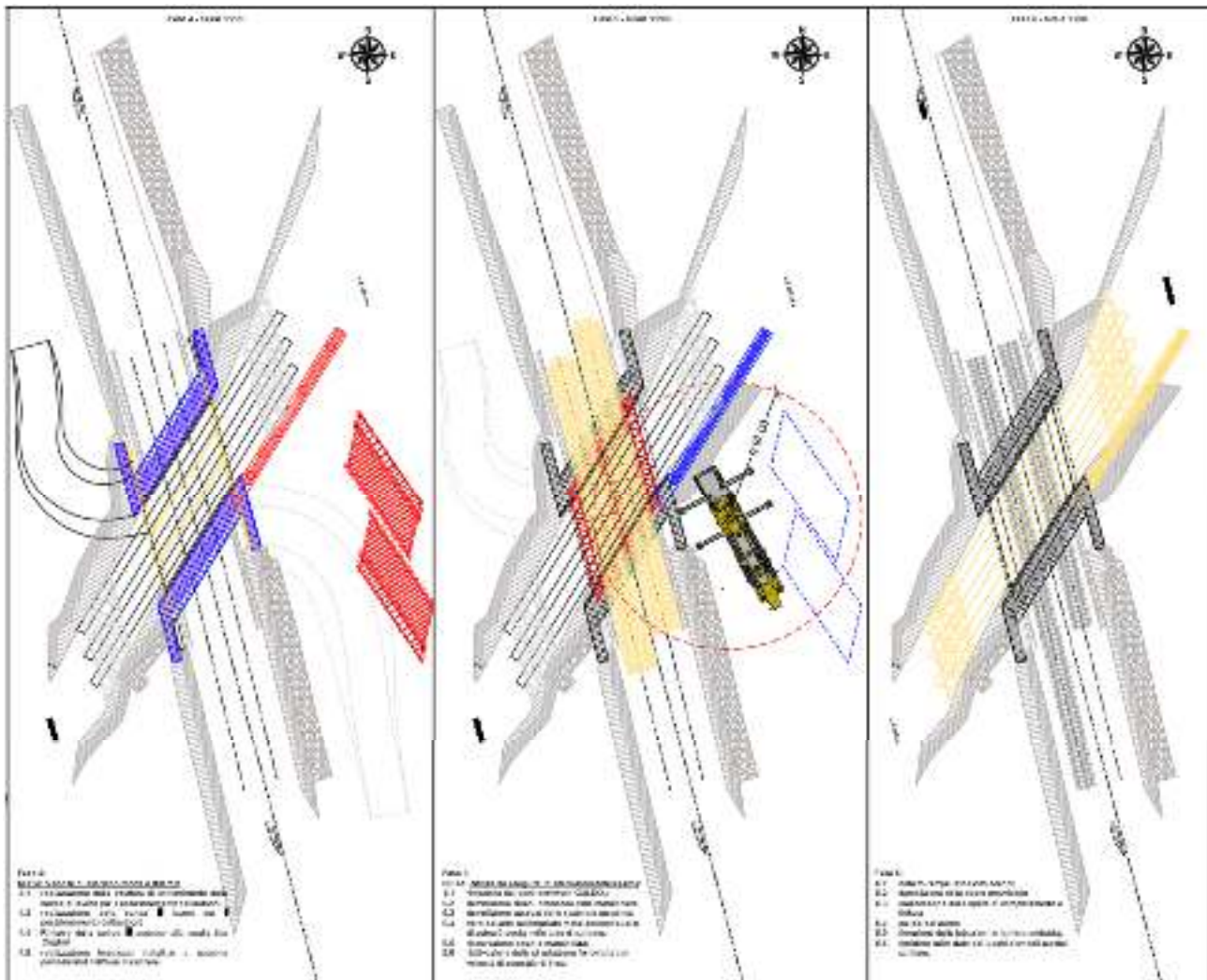


Figura 33 – Stralcio planimetria fasi 0 1 2 3.



*Figura 34 – Stralcio planimetria fasi 4 -5-6.*

## 14.2 Bonifica ordigni bellici

La metodologia e le prescrizioni da utilizzarsi per le operazioni di bonifica saranno in ogni caso quelle dettate dal Genio Militare. In considerazione delle opere previste, si distinguono le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- taglio preliminare della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica;
- BST-S001 Bonifica sistematica terrestre superficiale, da ordigni residuati bellici, fino a m 1,00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori su una superfice pari a mq 3138;
- BST-P001 Bonifica profonda mediante fori trivellati, fino a m 3,00 di profondità dal piano campagna, con garanzia fino a m 4,00, delle aree interessate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere e delle opere superficiali, su una superfice pari a mq 2566mq per un totale di n. 327 perforazioni;
- BST-P001 Bonifica profonda mediante fori trivellati, fino a m 5,00 di profondità dal piano campagna, con garanzia fino a m 6,00, delle aree interessate alla realizzazione degli scavi, su una superfice pari a mq 0mq per un totale di n. 0 perforazioni;
- BST-P001 Bonifica profonda mediante fori trivellati, fino a m 7,00 di profondità dal piano campagna, con garanzia fino a m 8,00, delle aree interessate dalla realizzazione delle paratie e delle opere profonde, su una superfice pari a mq 572mq per un totale di n. 73 perforazioni.



Figura 35 – Planimetria di progetto BST

Per una corretta valutazione delle perforazioni e della loro profondità assumono rilievo i dati geotecnici e geologici del terreno interessato, al riguardo si rimanda alla Relazione Geologica allegata alla documentazione progettuale, Per maggiori dettagli in relazione agli scavi previsti si rimanda agli specifici elaborati.

Nei punti seguenti vengono illustrate sinteticamente le operazioni preliminari e le modalità di realizzazione della bonifica superficiale e profonda.

### 14.3 Gestione delle materie

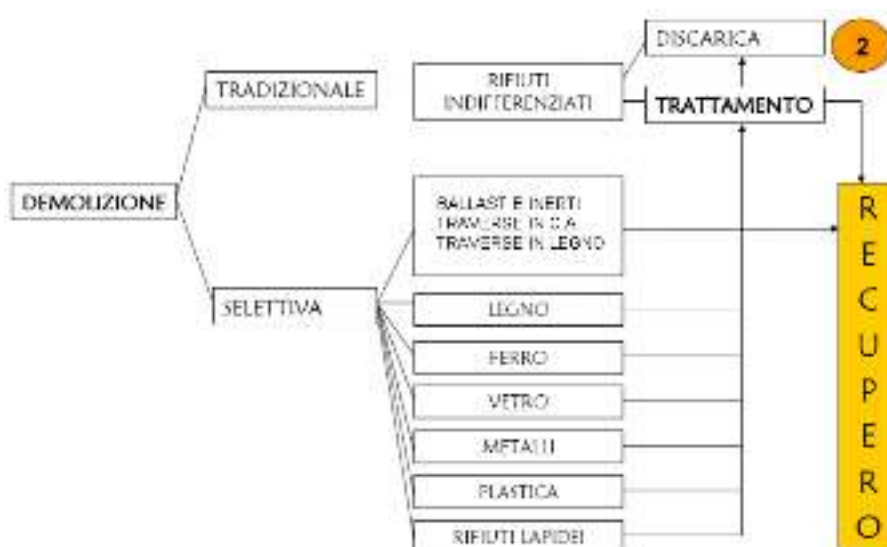
#### 14.3.1 Materiali di risulta

La realizzazione delle opere previste nel presente progetto definitivo determina una produzione di:

|                                |         |    |
|--------------------------------|---------|----|
| <b><u>Scavi e rinterri</u></b> |         |    |
| SCAVO                          | 1589.21 | M3 |
| RINTERRO CON MATERIALI DA CAVA | 765.87  | M3 |
| <b><u>Forniture</u></b>        |         |    |
| MISTO STABILIZZATO             | 823.34  | M3 |
| CALCESTRUZZI                   | 1289.95 | M3 |
| ASFALTI                        | 38.77   | M3 |
| <b><u>Demolizioni</u></b>      |         |    |
| ASFALTI                        | 0.00    | M3 |
| CALCESTRUZZI                   | 435.68  | M3 |
| MURATURA                       | 0.00    | M3 |

#### 14.3.2 Cave e discariche

Le attività di demolizione e rimozioni dovranno essere eseguite, da parte dell'impresa esecutrice, in maniera quanto più selettiva possibile, selezionando tecniche di demolizioni tradizionale solo ove lo stato in cui le opere interessate si presentano giustificano il ricorso a tale sistema.



L'impianto prescelto deve essere idoneo a ricevere il rifiuto. Oltre a ciò, il rifiuto deve rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta. La rispondenza ai requisiti è determinata con analisi di laboratorio a spese del produttore. I criteri di ammissibilità, nonché le modalità analitiche e le norme tecniche di riferimento per le indagini, sono stabiliti dal DM 27/09/2010 aggiornato con il Decreto del Ministero dell'ambiente 24/06/2015 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005."

In via preliminare sono state individuate le cave, gli impianti di recupero e le discariche autorizzate al conferimento dei rifiuti.

| <b>GESTIONE RIFIUTI</b>                                                                                                                                   |                                                                              |                      |                                 |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>Filtri: tipologia impianti "discarica"; tipologia Rifiuti "rifiuti inerti"; provincia "città metropolitana di cagliari"; stato operativo "attivo";</b> |                                                                              |                      |                                 |                   |
| <b>DENOMINAZIONE</b>                                                                                                                                      | <b>TITOLARE</b>                                                              | <b>TIPOLOGIA IGR</b> | <b>PROVINCIA</b>                | <b>COMUNE</b>     |
| DISCARICA RIFIUTI INERTI                                                                                                                                  | INERTI FRANTUMATI SANTA LUCIA SRL CON DENOMINAZIONE ABBREVIATA 'IN.FRA. SRL' | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | UTA               |
| INERTI                                                                                                                                                    | S.M.T. DI MASSA ANGELO                                                       | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | SARROCH           |
| INERTI                                                                                                                                                    | GEDI S.R.L.                                                                  | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | CAGLIARI          |
| INERTI                                                                                                                                                    | ECOSARDA 2000 DI CARBONI MARIA PASQUA & C. S.N.C.                            | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | ASSEMINI          |
| INERTI                                                                                                                                                    | 'L.A.I. DI LAI ANTONIO & C. S.A.S.'                                          | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | SINNAI            |
| INERTI                                                                                                                                                    | IDROGEFOND DI IGNAZIO SANNA                                                  | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | SESTU             |
| INERTI                                                                                                                                                    | GENERAL TRASPORTI DI MONTIS MARIA                                            | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | CAPOTERRA         |
| INERTI                                                                                                                                                    | SCALAS PANFILO                                                               | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | ASSEMINI          |
| INERTI                                                                                                                                                    | F.LLI MELIS BENITO, ANGELO E GUIDO DI MELIS BENITO E C. S.N.C.               | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | QUARTU SANT'ELENA |
| INERTI                                                                                                                                                    | ECOTECNICA S.R.L.                                                            | Discarica            | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | ASSEMINI          |

| <b>GESTIONE RIFIUTI</b>                                                                                                                                                    |                                                                              |                            |                                 |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>Filtri: tipologia impianti "altri impianti di recupero"; tipologia Rifiuti "rifiuti inerti"; provincia "città metropolitana di cagliari"; stato operativo "attivo";</b> |                                                                              |                            |                                 |                   |
| <b>DENOMINAZIONE</b>                                                                                                                                                       | <b>TITOLARE</b>                                                              | <b>TIPOLOGIA IGR</b>       | <b>PROVINCIA</b>                | <b>COMUNE</b>     |
| IGR                                                                                                                                                                        | RENZO PANI S.R.L.                                                            | Altri impianti di recupero | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | QUARTU SANT'ELENA |
| IGR                                                                                                                                                                        | SCAVI LECIS A.P. F.LLI S.N.C.                                                | Altri impianti di recupero | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | ASSEMINI          |
| IMPIANTO DI RECUPERO INERTI                                                                                                                                                | INERTI FRANTUMATI SANTA LUCIA SRL CON DENOMINAZIONE ABBREVIATA 'IN.FRA. SRL' | Altri impianti di recupero | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | UTA               |
| INERTI                                                                                                                                                                     | LATER SISTEM S.R.L.                                                          | Altri impianti di recupero | CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI | CAGLIARI          |