

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

Studi specialistici
Relazione paesaggistica (d.lgs 42/2004)

SCALA: -
FOGLIO: 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
316521	003	PD	TG00	00	00	E020

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	C. Mondello	09/08/2024	S.Verni	09/08/2024	V.Bruno	09/08/2024		

LINEA

SEDE TECNICA

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI	4
2.1	Riferimenti normativi	4
2.2	Documenti tecnici	4
3	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO	5
4	ANALISI DELLO STATO ATTUALE	6
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	13
5.1	Fasi di lavorazione	13
5.2	Bonifica ordigni bellici	15
5.3	Gestione delle materie	16
5.3.1	Materiali di risulta	16
5.3.2	Cave e discariche.....	17
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	20
6.1	Geologia della Sardegna	20
6.2	Tettonica.....	22
6.3	Geologia di dettaglio	22
6.4	Assetto idrogeologico	23
6.5	Modello geotecnico	24
7	INQUADRAMENTO URBANISTICO, TERRITORIALE E AMBIENTALE	25
7.1	Inquadramento Urbanistico	25
7.1.1	PUC di Cagliari	26
7.1.2	PUC di Elmas.....	26
7.2	Piano Di Assetto Idrogeologico	27
7.3	Inquadramento Ambientale.....	29
7.3.1	Rete Natura 2000 e Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)	29
7.3.2	Aree Umide e zone Ramsar	30
8	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO	31
8.1	Piano Paesaggistico Regionale	31
8.1.1	Ambito di paesaggio	31

8.1.2	Componenti di paesaggio con valenza ambientale	35
8.1.3	Aree di interesse naturalistico tutelate	38
8.1.4	Bene paesaggistico tutelato dal PPR	39
8.2	Codice dei beni culturali e del paesaggio D. Lgs.42 del 2004.....	41
8.3	Procedure autorizzative	42
9	CONFORMITÀ DEGLI INTERVENTI ALLE NORMATIVE IN MATERIA PAESAGGISTICA.....	45

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.

La relazione paesaggistica è prevista dall'art.146 comma 3 del D.lgs. 42/2004 ("Codice dei beni culturali e del paesaggio", ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137). A livello nazionale la relazione paesaggistica, concretizzata con il DPCM del 12 dicembre 2005, costituisce lo strumento per comprendere la compatibilità delle trasformazioni paesaggistiche proposte rispetto ai provvedimenti di vincolo.

La relazione paesaggistica deve descrivere:

- lo stato dei luoghi prima dell'esecuzione delle opere previste;
- le caratteristiche progettuali dell'intervento;
- lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

2 RIFERIMENTI

2.1 Riferimenti normativi

- [1] DM 17/01/2018 - Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni
- [2] CM 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
- [3] D.lgs. 163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- [4] Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Codice dei contratti pubblici
- [5] D.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163"
- [6] D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- [1] R.D. 30 dicembre 1923 n.3267
- [2] Norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (D.G.R. n.54/33 del 30 dicembre 2004 e s.m.i.)
- [3] Aggiornamento del Piano Paesaggistico Regionale, delibera del 25 Ottobre 2013 n.45/2
- [4] Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio
- [5] Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale ai sensi dell'art. 3 comma 3 lettera g) della LR 27 aprile 2016, n. 8 "Legge Forestale della Sardegna"
- [6] DECRETO LEGISLATIVO 3 aprile 2018, n. 34 - Testo unico in materia di foreste e filiere forestali

2.2 Documenti tecnici

- [7] Indagine geognostica, Dicembre 1987
- [8] Realizzazione di un rilevato ferroviario con EPS (expanded poly-styrol) – Pubblicazione su "La tecnica professionale" n.11 Novembre 2001
- [9] RFI-DMA-DICA\A0011\P\2006\0000190 – Richiesta di monitoraggio 15/02/2006
- [10] RFI-DMA-DICA\A0011\P\2006\0000765 – Nota sul monitoraggio 20/06/2006
- [11] Nota sullo stato dell'opera 13/06/2007
- [12] 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

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).

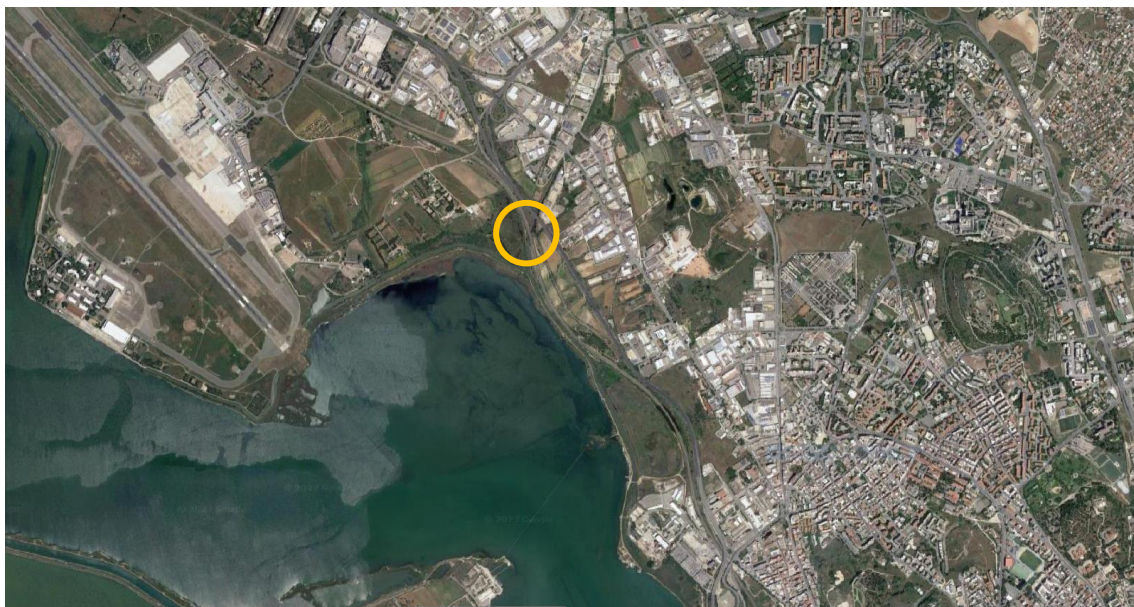


Figura 1 – Individuazione dell'area di intervento



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

4 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.



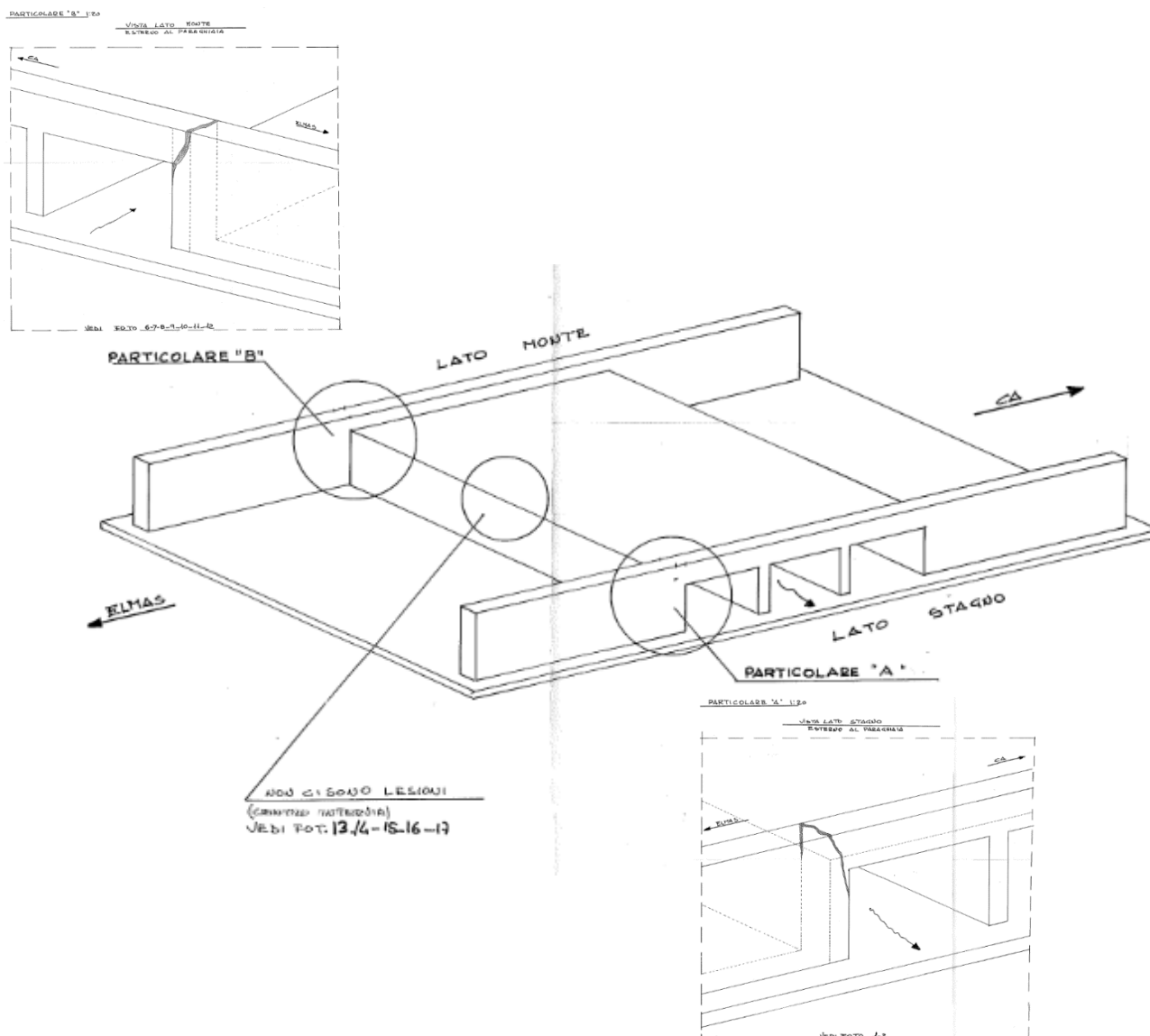
Figura 3 – Vista del ponte lato monte (sx) e lato mare (dx) – sopralluogo del 27/07/2022

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 [7] 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 [8][9][10][11]. 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 4). 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 [8] [10].

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 [11]) 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 4 – 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 [11] 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 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11

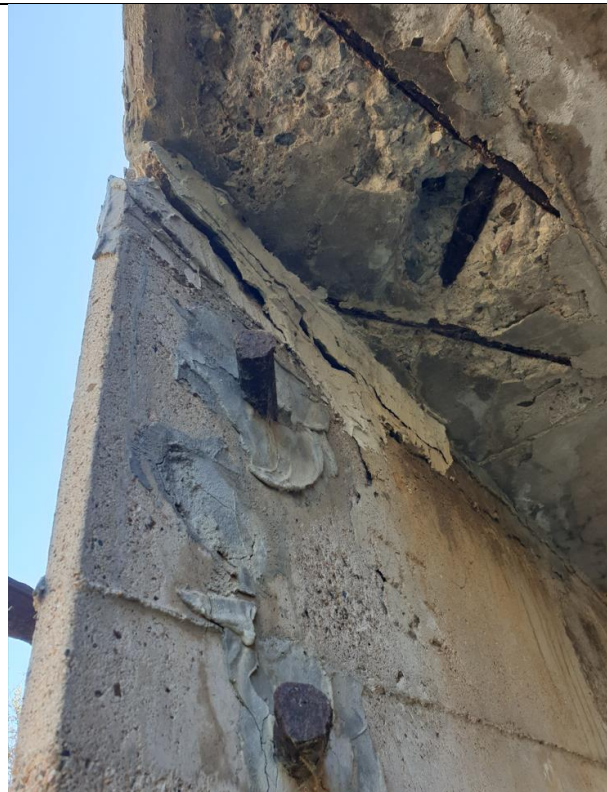


Figura 12



Figura 13

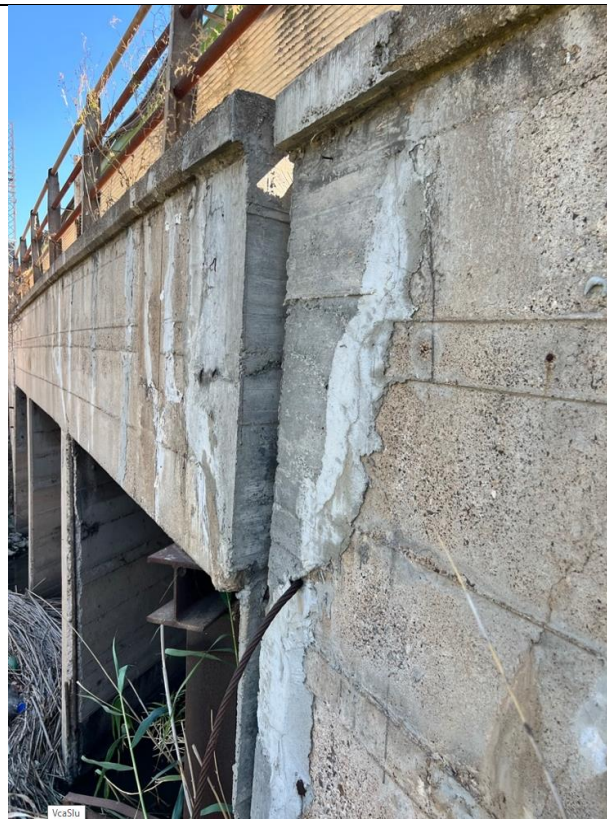


Figura 14

Figura 15 – Sopralluogo del 27/07/2022

Dalla visita dell'opera d'arte risulta che: lato mare (Figura 5 e Figura 6) 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 7 e Figura 8). 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 [11].

Analogamente a quanto rilevato lato mare, lato monte (Figura 9 e Figura 10), è visibile il giunto di separazione tra muro andatore e spalla lato Elmas (Figura 13 e Figura 14) 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 11 e Figura 12).

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.

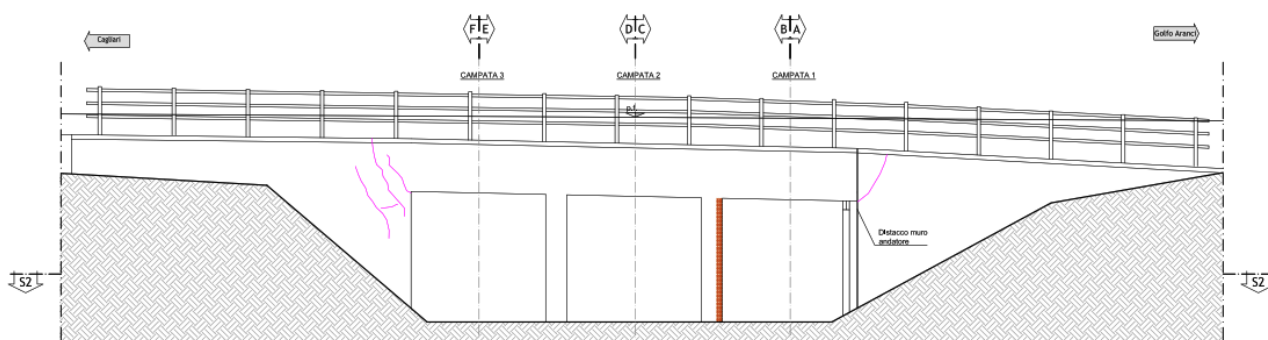


Figura 16 – Rilievo quadro fessurativo lato monte

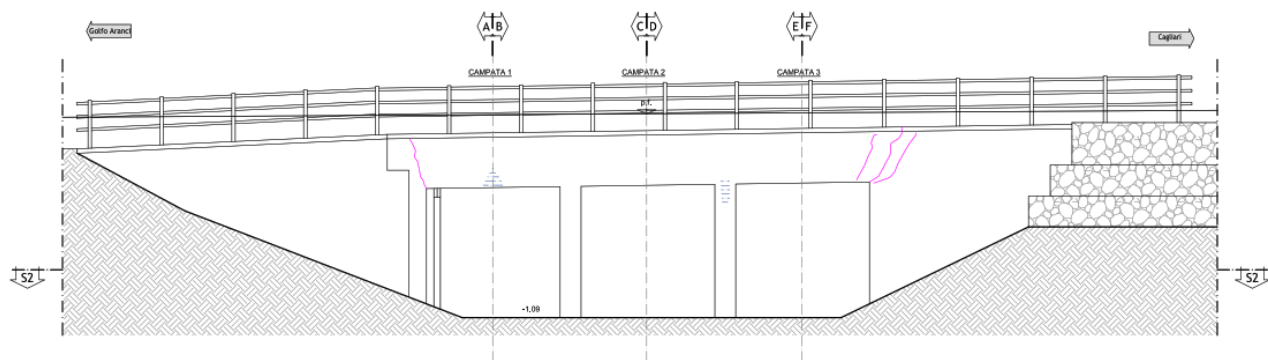


Figura 17 – Rilievo quadro fessurativo lato mare

5 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.

5.1 Fasi di lavorazione

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 GULDO;
- 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.

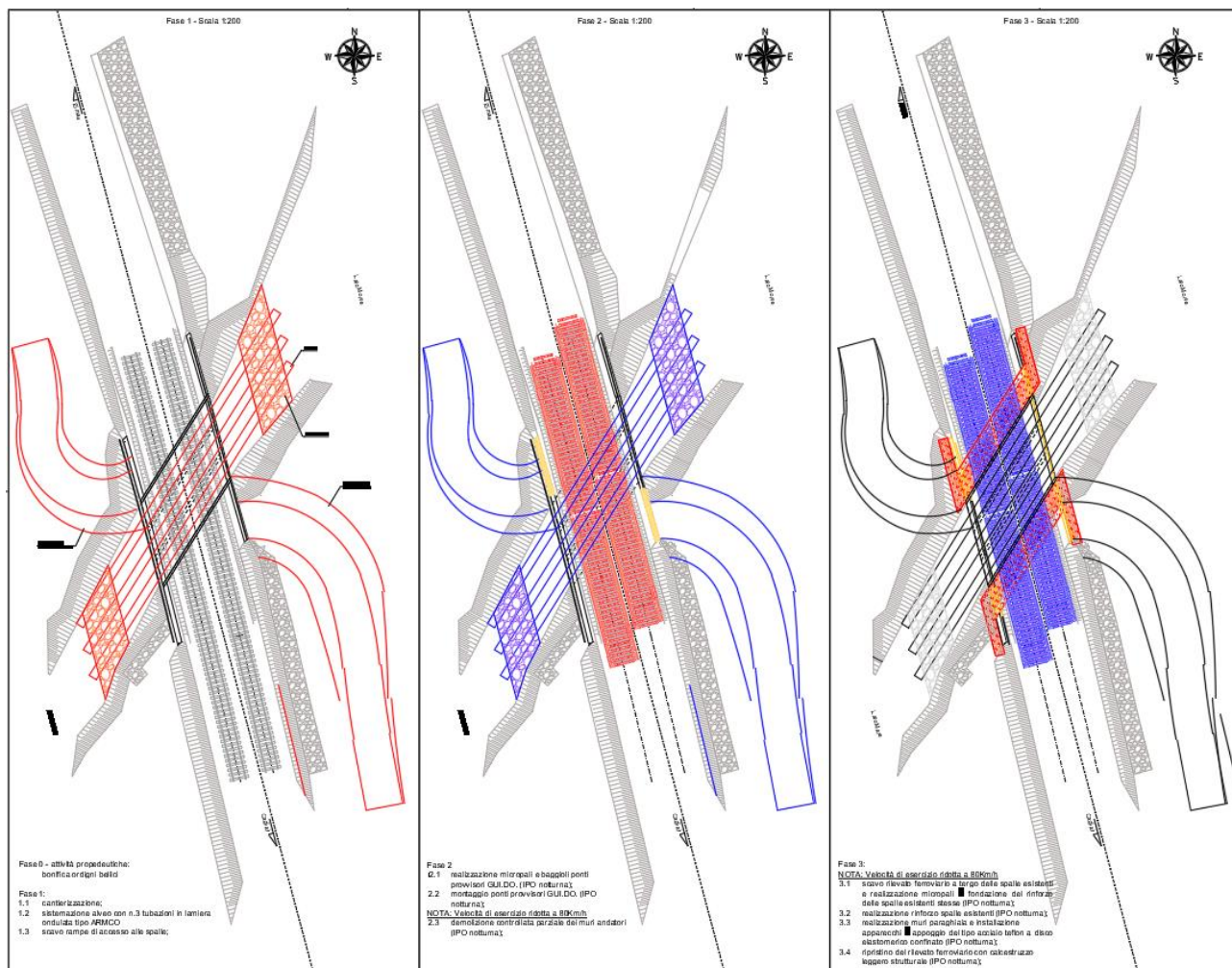


Figura 18 – Stralcio planimetria fasi 0 1 2 3.

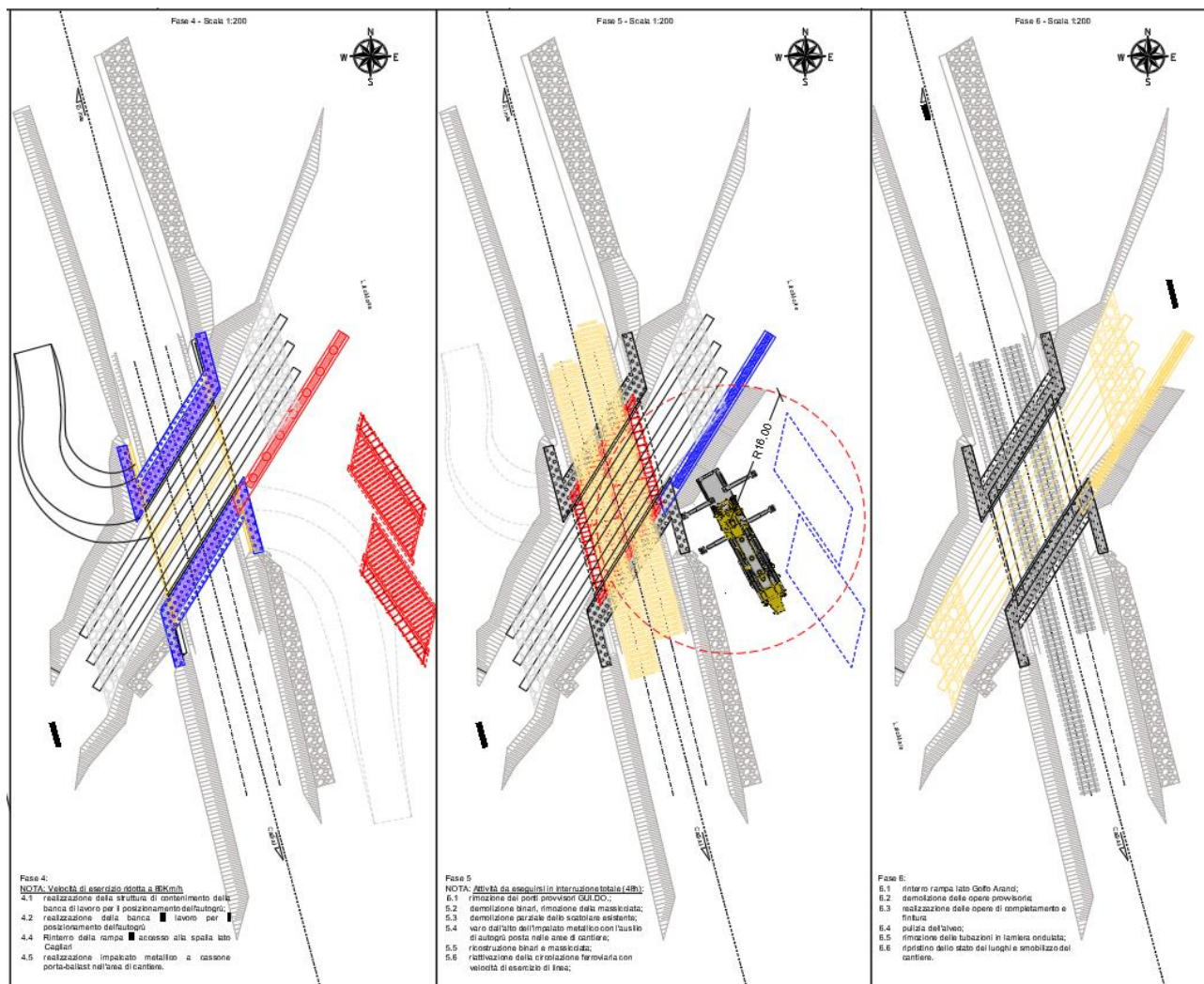


Figura 19 – Stralcio planimetria fasi 4 -5-6.

5.2 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 superficie 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 superficie 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 superficie 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 superficie pari a mq 572mq per un totale di n. 73 perforazioni.

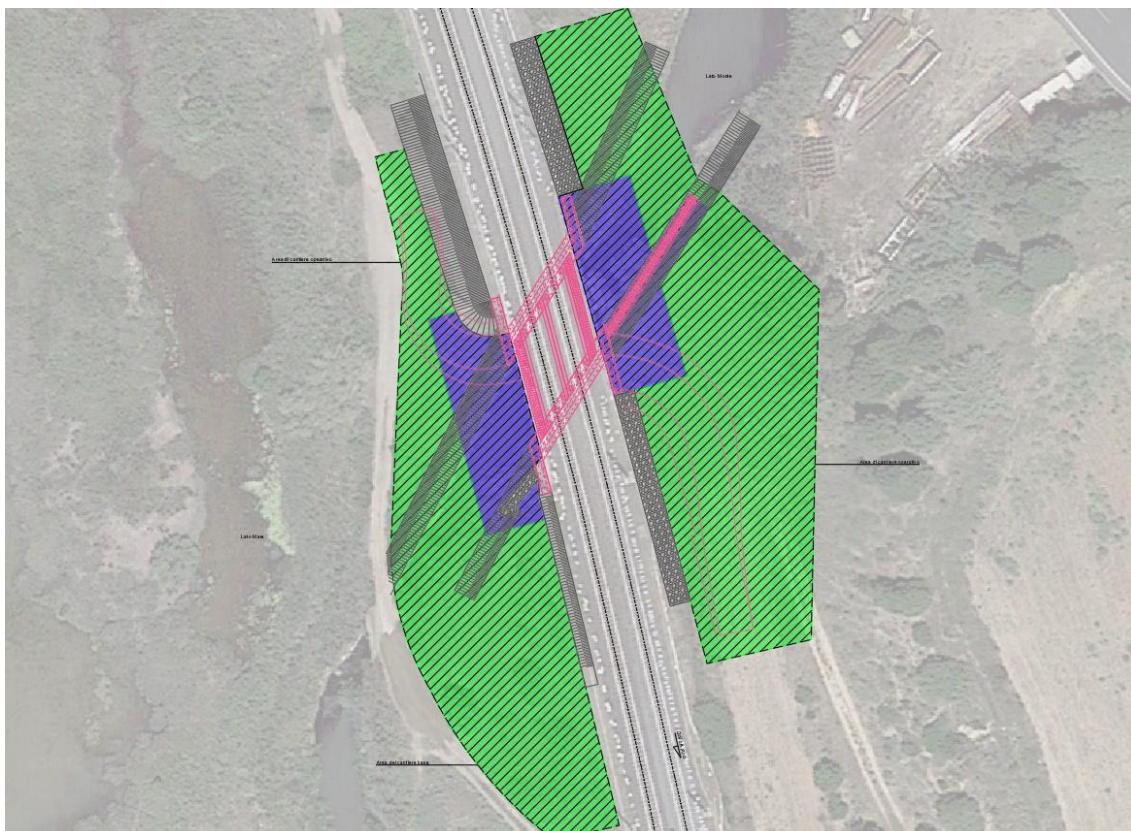


Figura 20 – Planimetria di progetto BST

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.

5.3 Gestione delle materie

5.3.1 Materiali di risulta

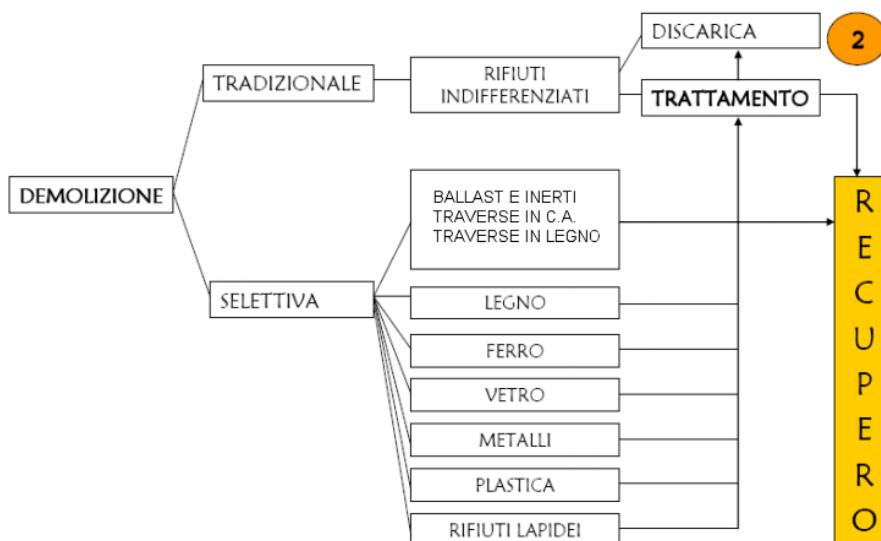
La realizzazione delle opere previste nel presente progetto definitivo determina una produzione di:

<u>Scavi e rinterri</u>		
SCAVO	1589.21	M3

RINTERRO CON MATERIALI DA CAVA	765.87	M3
Forniture		
MISTO STABILIZZATO	823.34	M3
CALCESTRUZZI	1289.95	M3
ASFALTI	38.77	M3
Demolizioni		
ASFALTI	0.00	M3
CALCESTRUZZI	435.68	M3
MURATURA	0.00	M3

5.3.2 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.

GESTIONE RIFIUTI				
Filtri: tipologia impianti "discarica"; tipologia Rifiuti "rifiuti inerti"; provincia "città metropolitana di cagliari"; stato operativo "attivo";				
DENOMINAZIONE	TITOLARE	TIPOLOGIA IGR	PROVINCIA	COMUNE
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	IDROGEOFOND 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

GESTIONE RIFIUTI				
Filtri: tipologia impianti "altri impianti di recupero"; tipologia Rifiuti "rifiuti inerti"; provincia "città metropolitana di cagliari"; stato operativo "attivo";				
DENOMINAZIONE	TITOLARE	TIPOLOGIA IGR	PROVINCIA	COMUNE
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

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

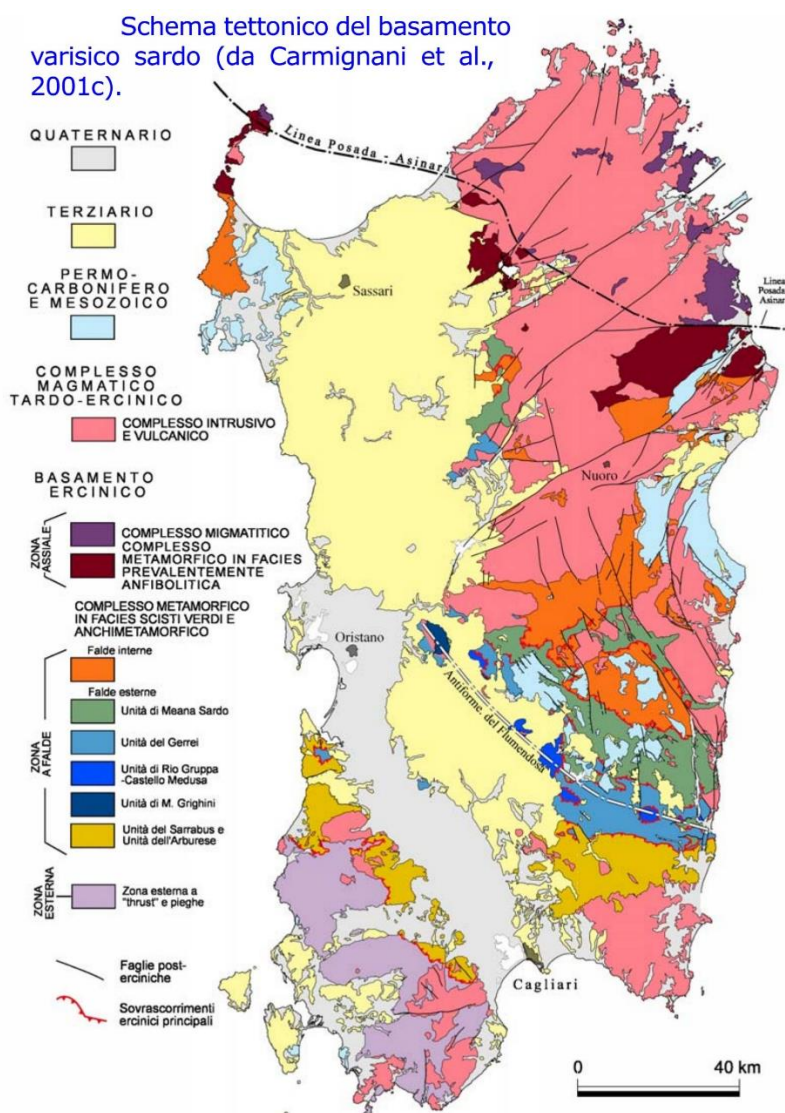
6.1 Geologia della Sardegna

La geologia della Sardegna è il prodotto di una successione di eventi geologici protrattasi nell'arco di circa mezzo miliardo di anni, a partire dall'inizio del Paleozoico. In questo intervallo di tempo si sono verificati processi sedimentari, tettonici, magmatici ed erosivi che, nel complesso, rendono morfologicamente e cronologicamente eterogenea l'isola. Allo stato attuale, la regione attraversa una fase di continentalità durante la quale si svolgono esclusivamente processi di natura erosiva e sedimentaria che la rendono una formazione stabile e poco attiva dal punto di vista geologico.

Precambriano:

A causa della rarità degli affioramenti, si conosce pochissimo della storia geologica della Sardegna nel periodo che precede l'inizio del Paleozoico

Paleozoico sardo (Mesozoico):



La Sardegna è in gran parte costituita da rocce appartenenti alle antiche catene montuose che si sono originate nel Paleozoico ed appartengono ai due cicli orogenetici: Caledoniano ed Ercinico.

L'orogenesi Caledoniana, la più antica, ha coinvolto un'enorme area del blocco continentale europeo nel periodo compreso tra il Cambriano medio ed il Devoniano (490-390 Milioni di anni Ma). Il Cambriano affiora nella parte sud occidentale dell'isola. Questa è l'unica parte d'Italia dove si trovano termini così antichi (Cambriano inf.) rappresentati da sedimenti (Formazioni di Nebida, Gonnese e Cabitza) (Barbieri M. & Lombardi G. 1982).

La successiva fase dell'orogenesi Ercinica detta anche Varisica ha avuto corso a partire dal Carbonifero, circa 350 Ma fa. L'orogenesi in Sardegna ha prodotto tre zone metamorfiche principali con asse maggiore orientato

secondo l'attuale direzione NW-SE. Procedendo dal nucleo orogenetico verso la zona di avanfossa si trovano le zone dette: Assiale (Sardegna NE) - a Falde (Sardegna Centrale) Esterna (Sardegna SW).

Nelle ultime fasi dell'orogenesi Ercinica, nell'intervallo Carbonifero superiore Permiano inferiore (310-270 Ma) si avvia la fase embrionale di apertura dell'Atlantico centrale con l'attivazione di un regime tettonico trascorrente (Massari F. 1986).

Contemporaneamente all'apertura dei semi-graben si attivò una fase magmatica con vulcanismo andesitico intercalato alla sedimentazione detritica in ambiente fluvio-lacustre e palustre. Alle andesiti seguì una sequenza dioritico-dacitica e successive effusioni di ignimbriti riolitiche (rappresentate in rosso in Figura 21)

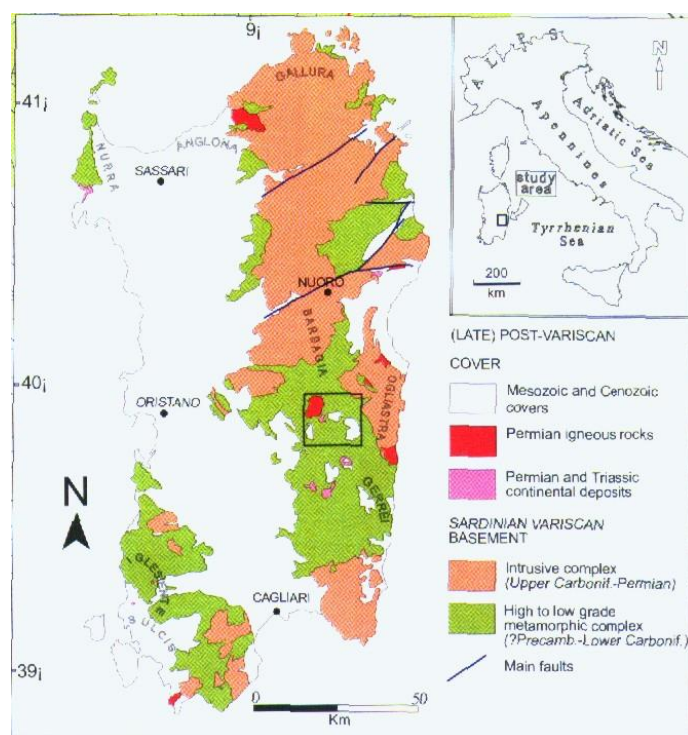


Figura 21

Durante il Carbonifero la Sardegna era quasi completamente emersa fatta esclusione di alcune limitate strette depressioni marine marginali. Si ritrovano depositi clastici continentali con fossili di piante in bacini lacustri.

Paleozoico-Mesozoico – il limite permo-triassico:

Le condizioni continentali continuarono durante il Permiano dove questo carattere assunse caratteri ben definiti.

Mesozoico sardo

Durante il Mesozoico la Sardegna divenne parte di una piattaforma relativamente stabile. Nel Giurassico, da W a E si rilevano facies da lagunari-litorali a pelagiche caratterizzate nella zona centro occidentale da depositi marini tabulari che a seguito dell'erosione hanno determinato caratteristiche morfologie dei "Tacchi". Il Cretaceo in Sardegna è quasi ovunque assente.

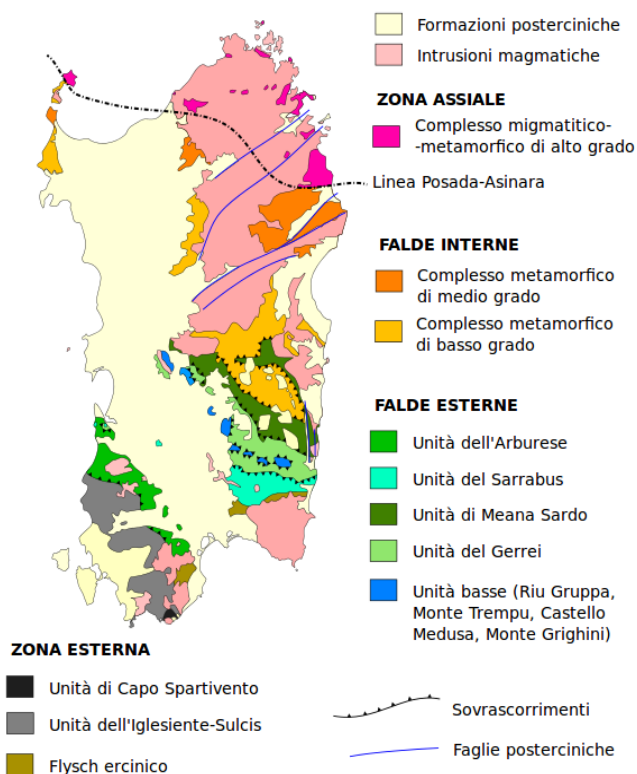
Rotazione bacino sardo corso (Miocene Inf-Medio)

In Sardegna, l'Eocene medio segna l'inizio di un periodo di grande instabilità tettonica. Durante questo periodo di instabilità vi è stata la deposizione di sedimenti di ambiente prevalentemente continentale, di natura sedimentaria e magmatica, che affiorano abbondantemente nell'area di interesse progettuale. Tale successione sedimentaria è contemporanea ad un'importante attività vulcanica calcareo-calcareo, rappresentata da una varietà di prodotti effusivi ed esplosivi con composizione da basaltico-andesitica a riolitica. A partire dal Burdigaliano superiore avviene una importante fase distensiva che genera una serie di fosse tettoniche ad andamento sub-meridiano; in esse si verifica una ampia trasgressione marina, con sedimentazione silicoclastica e carbonatica, che arriva fino al Serravalliano ("2° ciclo" sedimentario miocenico). Si tratta di una successione che inizia con conglomerati e arenarie e prosegue con depositi silicoclastici e carbonatici prevalentemente di ambiente marino. La trasgressione è seguita da una facies regressiva e da una nuova pulsazione trasgressiva, caratterizzata da sedimentazione carbonatica di mare basso, che va dal Tortoniano fino al Messiniano ("3° ciclo" miocenico). La distensione continua anche nel Pliocene e, successivamente, nel Pleistocene, testimoniata principalmente dai grandi espandimenti plio-pleistocenici di basalti interplacca. Si tratta di prodotti ascrivibili ad un vulcanismo interplacca, costituiti essenzialmente da lave basaltiche, da alcaline ad alcaline-transizionali e sub-alcaline, affioranti abbondantemente nell'area di interesse progettuale. Il Quaternario è rappresentato in gran parte da depositi di copertura del substrato in facies continentale, come alluvioni antiche o depositi di fondovalle.

6.2 Tettonica

La struttura tettonica del basamento ercinico sardo si è mantenuta pressoché immutata fino all'era attuale alterata solo in parte dai processi erosivi, sedimentari e vulcanici del Mesozoico e Cenozoico.

La configurazione della struttura tettonica va messa in relazione alla posizione relativa che il futuro blocco sardo-corso aveva nella catena ercinica: da sudovest a nordest si osserva il passaggio da un metamorfismo di basso grado ad uno di grado medio-alto, fino ad un metamorfismo di alto grado. In questo gradiente si individuano due linee di confine, orientate in direzione nordovest-sudest: la prima si identifica con la linea Posada-Asinara, la seconda, convessa verso nordest, si estende da capo Pecora al capo di Pula. Le due linee di confine suddividono il basamento in tre zone: Complesso Metamorfico, Zona a Falda e Zona Esterna.



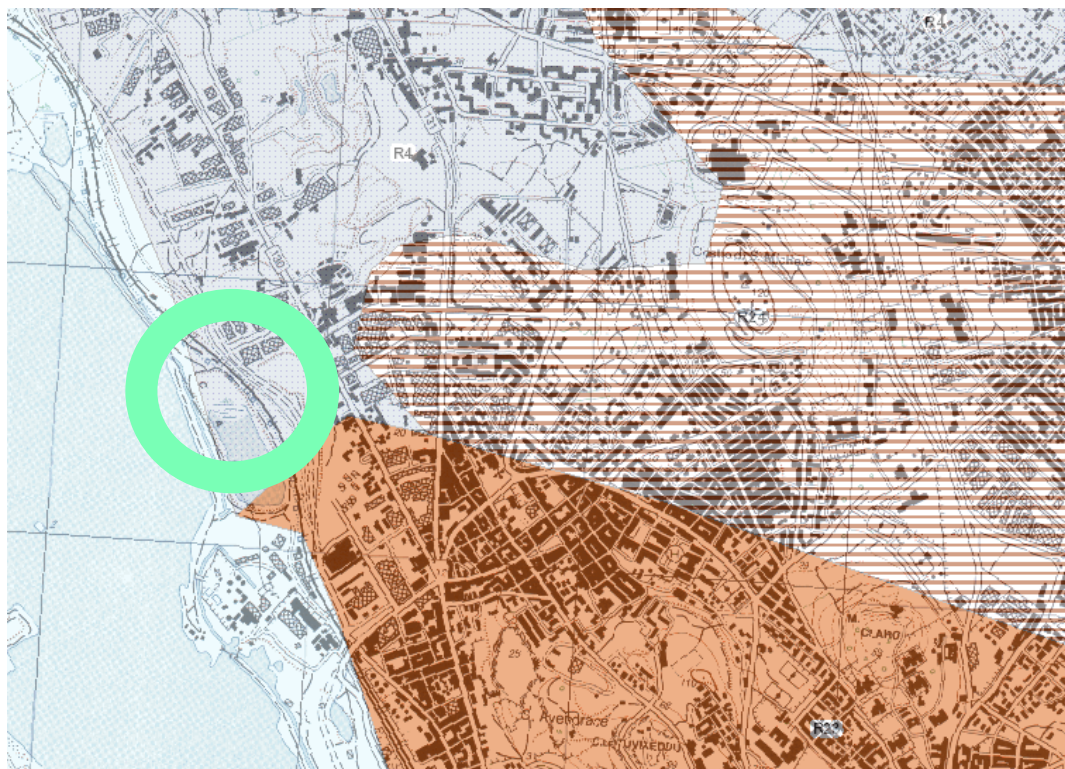
6.3 Geologia di dettaglio

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 22). Dal punto di vista strutturale, l'area in esame si colloca

nell'ambito del vasto graben oligo-miocenico del Campidano, una depressione tettonica bordata ad est e ad ovest da una serie di faglie a direzione NNW-SSE di carattere regionale, che hanno prodotto, in relazione alla tettonica del rift Sardo uno smembramento del basamento Paleozoico con l'abbassamento della fossa del Campidano rispetto ai livelli laterali. Questi, nel bordo occidentale, sono rappresentati dai rilievi dell'iglesiente. Il graben tettonico Campidanese è stato riempito, anche fino a circa 1.500 metri nella porzione meridionale, da sedimenti di ambiente prevalentemente marino e subordinatamente continentale, con età dall'Oligocene al Pliocene.

Verso l'alto si passa quindi ai depositi continentali alluvionali terrazzati del Quaternario costituiti da ghiaie e sabbie in matrice argillosa, deposte dal Flumini Mannu di Pabillonis e dai suoi affluenti anche in facies di conoide alluvionale. In particolare, in prossimità dell'area di interesse affiorano i seguenti litotipi:

- **Depositi quaternari dell'area continentale:** Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi; Depositi alluvionali Ghiaie, da grossolane a medie, Sabbie con subordinati limi e argille ; Depositi antropici, Materiali di riporto. OLOCENE.



R1	Depositi alluvionali ; Sabbie , Ghiaie Sabbie _Limi (R1)
----	---

Figura 22 - Foglio n. 557 "Cagliari", della Carta Geologica D'Italia in scala 1: 50.000

6.4 Assetto idrogeologico

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 (1×10^{-1} m/s ÷ 1×10^{-3} m/s).

6.5 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	γ_n	c	ϕ	Eed	E
	da [m slm]	a [m slm]		[kN/mc]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]
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	γ_n	c	ϕ	Eed	E
	da [m slm]	a [m slm]		[kN/mc]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]
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

Dai risultati della prova MASW si evince un valore di $V_{s,eq} = 202$ m/s. La categoria di sottosuolo è la **C**: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

Analoga categoria di suolo era stata riscontrata nella prova down hole, ove la $V_{s,eq}$ misurata è stata di 291 m/s.

7 INQUADRAMENTO URBANISTICO, TERRITORIALE E AMBIENTALE

7.1 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 23) e lo stato di adeguamento degli strumenti urbanistici dei due comuni al PPR (Figura 24).

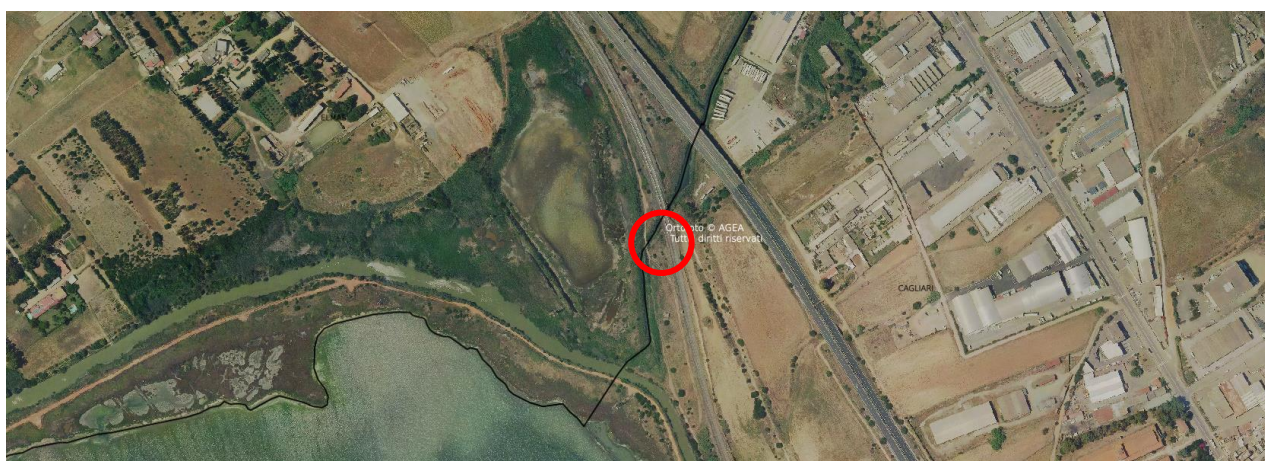


Figura 23 – Individuazione dell'area di intervento rispetto alla delimitazione territoriale comunale

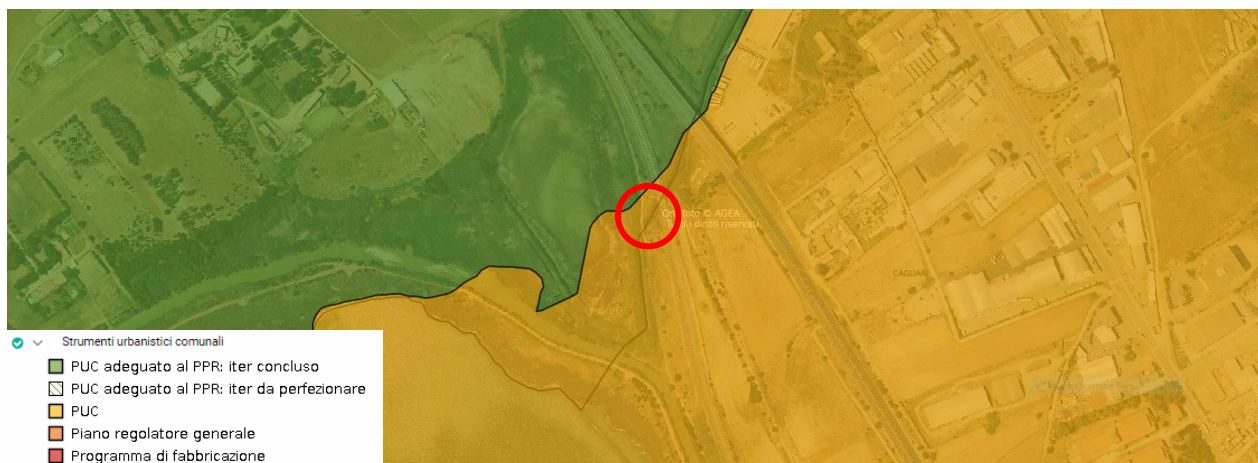


Figura 24 – Stato di adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR

7.1.1 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.

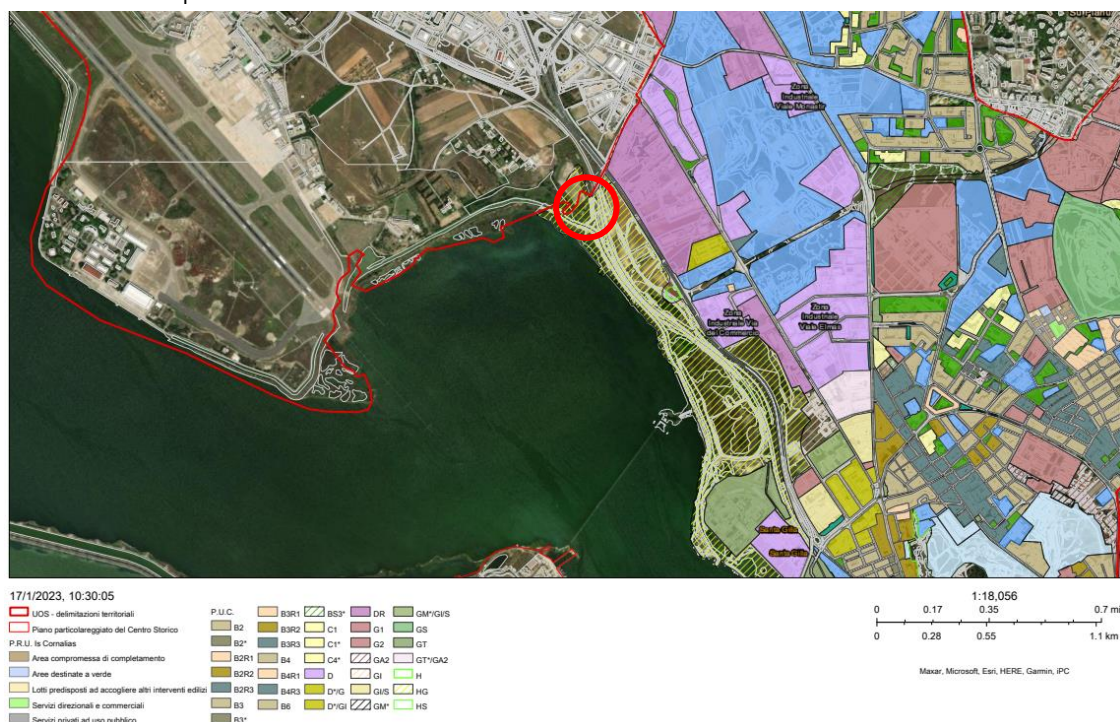


Figura 25 – Stralcio PUC Comune di Cagliari (fonte:
<https://geoportale.comune.cagliari.it/apps/7b8ad5d8e5074d82ae49c41f25cf69cd/explore>)

7.1.2 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.

LEGENDA

	LINEE COMUNALI
	CENTRO DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
	ZONA A1 - CENTRO STORICO INTERNO AL CENTRO DI ANTICA E PRIMA FINE
	ZONA A2 - CENTRO STORICO ESTERNO AL CENTRO DI ANTICA E PRIMA FINE
	ZONA B1 - AREA DI COMPLETAMENTO AD ALTA DENSITA' EDILIZIA CON TIPOLOGIE EDILIZIE E IMPIANTO PREVALENTEMENTE ABITAZIONALE
	ZONA B2a - AREA DI COMPLETAMENTO A MEDIA DENSITA' EDILIZIA CARATTERIZZATA DA TIPOLOGIE EDILIZIE MISTE
	ZONA C1 - AREA DI ESPANSIONE FINANZIARIA (Piani di LOTTIZZAZIONE ATTUALI O IN CORSO DI ATTUAZIONE)
	ZONA C2 - AREA DI EDIFICAZIONE SPONTANEA INTERVENIENTE SUGLI "ESISTENTI" (INSIEMI ABITATIVI)
	ZONA C3 - AREA DI ESPANSIONE IN PROGRAMMA
	ZONA D1 - GRANDI AREE INDUSTRIALI
	ZONA D2 - INSIEMI PRODUTTIVI COMMERCIALI, ARTIGIANALI, INDUSTRIALI
	ZONA E2 - AREA AGRICOLA DI PRIMA IMPORTANZA PER LA FUNZIONE PRODUTTIVA
	ZONA E3a - AREA AGRICOLA CARATTERIZZATA DA ELEVATO FRAZIONAMENTO IN AMBITI PERAURARI
	ZONA E3b - AREA AGRICOLA CARATTERIZZATA DA ELEVATO FRAZIONAMENTO IN AMBITI DIVERSI
	ZONA G1 - AREA PER ATTREZZATURE E SERVIZI DI INTERESSE GENERALE
	ZONA G2 - AREA PER PARCHI, STRUTTURE PER LO SPORT E IL TEMPO LIBERO
	ZONA G4 - AREA PER INFRASTRUTTURE TERRITORIALI
	ZONA H2 - DI PRIMO AMBIENTALE E PASSAGGERO
	AREA R5 - FASCE DI RISPETTO CIMITERIALE
	AREA R6 - FASCE DI RISPETTO SARADALE E FERROVIARIO
	LINEE ZONA S.C.
	VARIANTE DI PIANO
	VARIANTE DI PROGETTO
	STANDARD S1 - AREE PER STRUTTURE
	STANDARD S2 - AREE PER ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE
	STANDARD S3 - AREE PER SPAZI VERDI ATTREZZATI
	STANDARD S4 - AREE PER PARCHI
	STANDARD DI CESSIONE PIANI DI LOTTIZZAZIONE
	FASCE DI RISPETTO SARADALE
	FASCE DI RISPETTO SARADALE
	LINEE CENTRO ABITATO

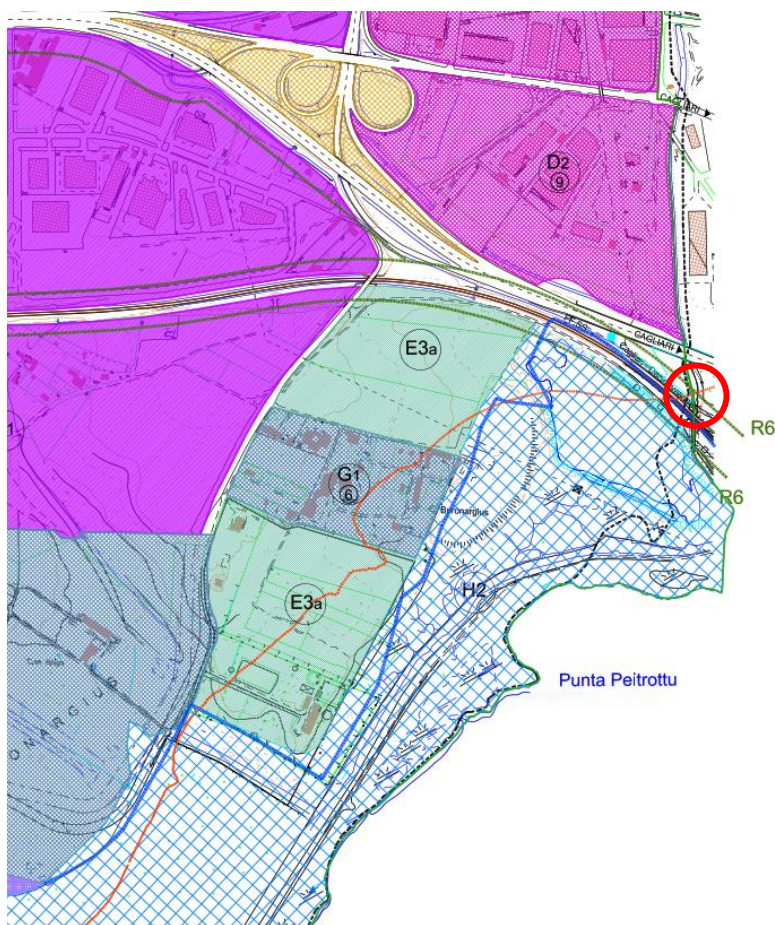


Figura 26 – Stralcio elaborato 28 del PUC Comune di Elmas (fonte:

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

7.2 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.

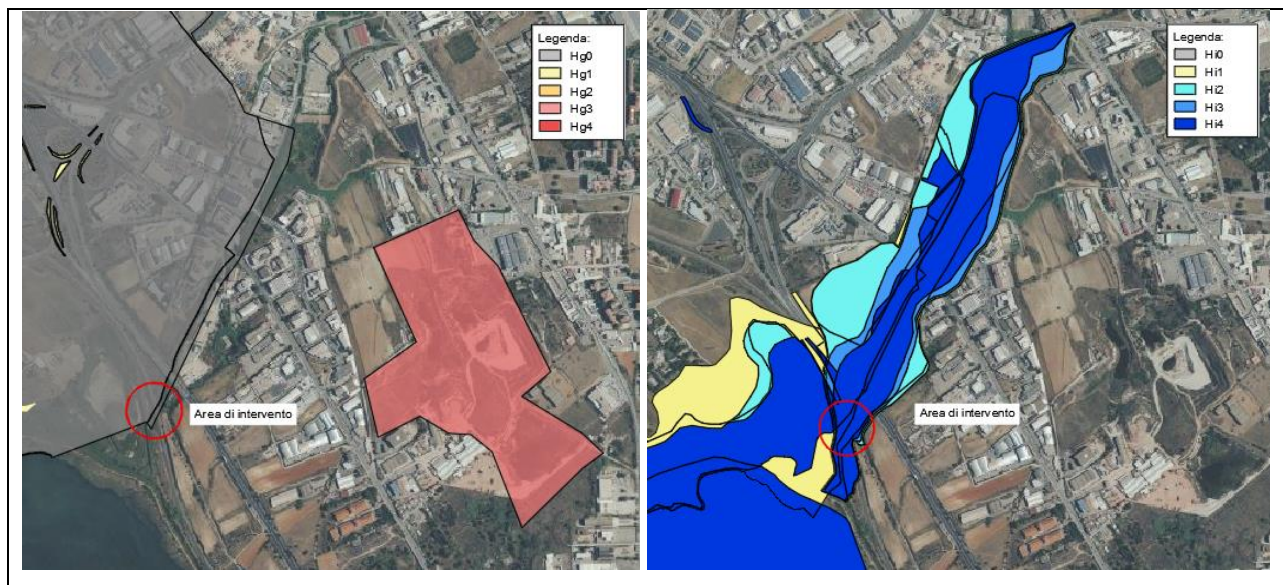


Figura 27 – Vincolo per scopi idrogeologici (RD 30 dicembre 1923 n. 3267)[fonte: <https://portal.sardegna.sira.it/dati-ambientali-difesa-del-suolo>]

Come si evince dallo stralcio della planimetria del PAI riportata in Figura 27, l'area di interesse non ricade in una zona come pericolosità geomorfologica, ricade invece in una zona cartografata come ad alta pericolosità idraulica (Hi4).

7.3 Inquadramento Ambientale

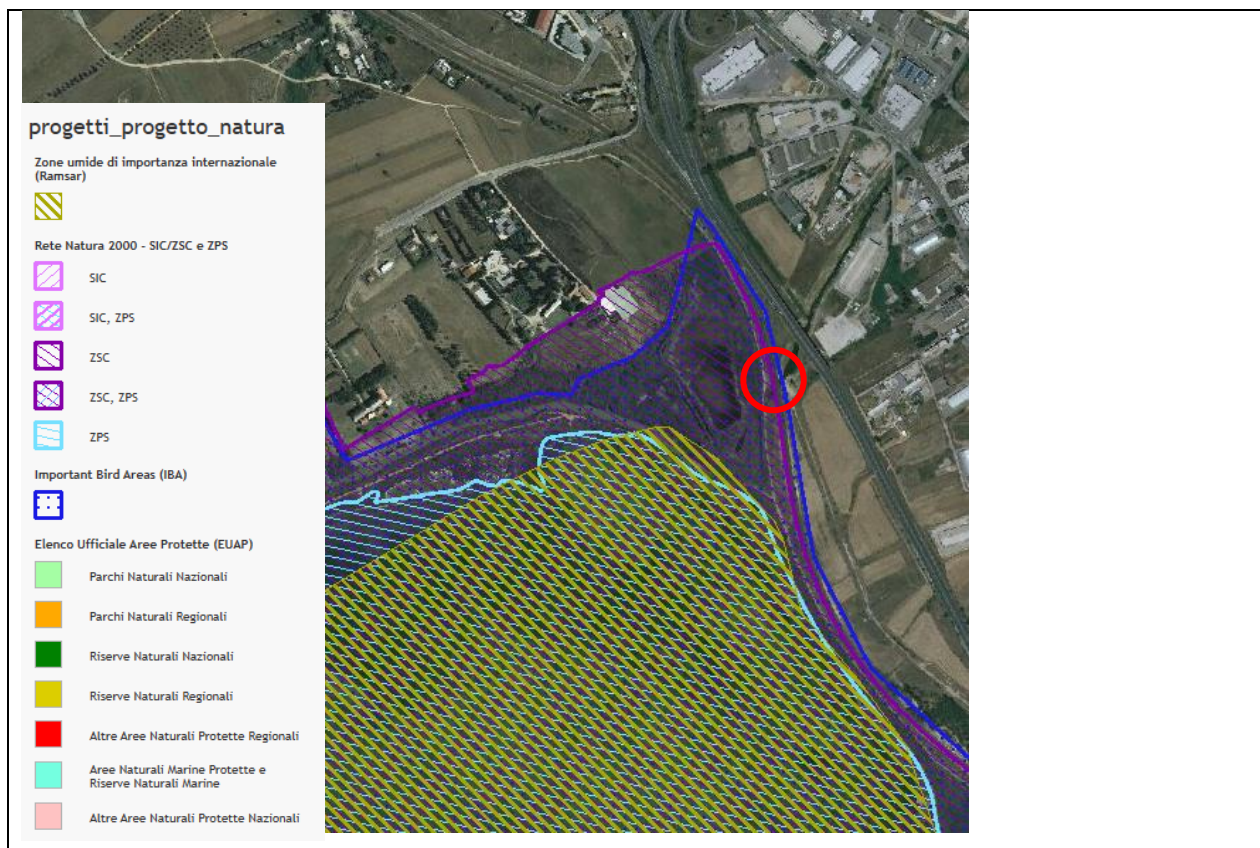
Nell'ambito della presente progettazione definitiva è stato eseguito uno screening dei vincoli ambientali presenti nell'area di interesse. In particolare si fa riferimento alle zone ricadenti nelle aree Rete Natura 2000, alle IBA e alle Aree Protette (legge 394/91).

7.3.1 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 28 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).



OBJECTID ↕	CODICE	TIPO_SITO	DENOMINAZI
299	ITB040023	B	Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla
2552	ITB044003	A	Stagno di Cagliari

 Figura 28 – Perimetrazione rete “Natura 2000” [fonte <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>]

7.3.2 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*).

8 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

8.1 Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico Regionale, approvato nel 2006, 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. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico. Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

8.1.1 Ambito di paesaggio

Il PPR della Regione Sardegna individua gli ambiti di paesaggio, che rappresentano l'area di riferimento delle differenze qualitative del paesaggio del territorio regionale. Sono stati individuati a seguito di analisi tra le interrelazioni degli assetti ambientale, storico culturale e insediativo.

Il concetto di ambito è un concetto geografico che costituisce una declinazione del concetto di regione, figura cardine della tradizione geografica, la cui polisemia si riflette sul concetto derivato di ambito. Rappresenta l'area di riferimento delle differenze qualitative paesaggistiche del territorio regionale.

L'ambito di paesaggio è un dispositivo spaziale di pianificazione del paesaggio attraverso il quale s'intende indirizzare, sull'idea di un progetto specifico, le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione.

Gli ambiti di paesaggio sono individuati, sia in virtù dell'aspetto, della "forma" che si sostanzia in una certa coerenza interna, la struttura, che ne rende la prima riconoscibilità, sia come luoghi d'interazione delle risorse del patrimonio ambientale, naturale, storico-culturale e insediativo, sia come luoghi del progetto del territorio.

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

In ogni caso la delimitazione degli ambiti non deve in alcun modo assumere significato di confine, censura, salto, discontinuità; anzi, va inteso come la "saldatura" tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo.

Ogni ambito ha un "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile. Sono caratterizzati dalla presenza di specifici beni paesaggistici individui e d'insieme. Al loro interno è compresa la fascia costiera, considerata bene paesaggistico strategico per lo sviluppo della Sardegna.

L'ambito di paesaggio caratteristico della zona di intervento è il Golfo di Cagliari.

Struttura

L'ambito è caratterizzato da un complesso sistema paesistico territoriale unitario in cui si riconoscono almeno tre grandi componenti tra loro strettamente interconnesse: il sistema costiero dello Stagno di Cagliari-laguna di Santa Gilla, la dorsale geologico-strutturale dei colli della città di Cagliari e il compendio umido dello stagno di Molentargius, delle saline e del cordone sabbioso del Poetto. Le grandi dominanti costitutive di Santa Gilla, di Molentargius-Poetto e dei colli di Cagliari, rappresentano la matrice funzionale e strutturale dell'ambito sulla quale ogni stratificazione paesaggistica si è sviluppata nello spazio e nel tempo.

L'area di intervento si inserisce nella zona umida dello Stagno di Cagliari rappresenta tipicamente un sistema di transizione e di interfaccia ambientale tra il dominio continentale, rappresentato dai terreni della pianura campidanese e il settore marino del Golfo degli Angeli. Il sistema dello Stagno di Cagliari, rappresenta la più vasta zona umida della Sardegna, costituendo il bacino recettore di un esteso sistema idrografico che dal Campidano di Cagliari di estende fino al Sarcidano, a buona parte dell'Iglesiente e al Sulcis, occupando complessivamente una superficie di circa 2.332 kmq.

Nella vegetazione delle zone umide è possibile riconoscere una seriazione di fasce vegetazionali successive in cui si osserva il graduale passaggio dalle piante alofite a quelle idrofite avvicinandosi all'entroterra.

Gli habitat delle zone umide rappresentano un ambiente idoneo per la riproduzione, lo svernamento e la sosta di uccelli marini e acquatici, si ritrovano inoltre grandi concentrazioni invernali di avifauna.

Elementi

La vasta zona umida dello Stagno di Cagliari costituisce uno degli elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito.

Valori

Presenza di componenti paesaggistico-ambientali naturali e quasi naturali localizzate nelle immediate vicinanze degli insediamenti. Caratterizzano l'insieme insediativo storico ed attuale, le modalità percettive delle parti urbane ed ambientali da un numero notevole di alture e da diversi percorsi, dotando il luogo di un formidabile thesaurus di punti di vista e di visioni mobili. Tale peculiarità comporta una particolare consapevolezza sulla struttura e sulla complessità paesaggistica del Golfo di Cagliari e dunque, una maggiore sensibilità e l'elaborazione di forme di tutela verso sostanziali alterazioni delle visuali d'insieme e delle prospettive consolidate.

Criticità

Nel territorio cagliaritano, l'estensione della città ha alterato e obliterato gran parte delle forme originarie del paesaggio e dei processi naturali, anche se è ancora possibile riconoscere i tratti salienti delle forme del rilievo che hanno guidato l'espansione urbana dalle origini fino ad oggi. Le infrastrutture presenti nell'ambito e la localizzazione degli impianti produttivi costituiscono una maglia infrastrutturale che interseca il sistema idrografico di alimentazione delle zone umide costiere sovrapponendosi, con modalità non coerenti, ai processi ambientali. La tendenza alla saldatura dei centri urbani contribuisce a chiudere i residui corridoi ecologici di comunicazione

tra le zone umide e i propri bacini di alimentazione, definendo condizioni di "assedio urbano" per gli ecosistemi e gli habitat interclusi. Questi fenomeni stabiliscono condizioni di criticità legate alla perdita dei margini tra la città e le sue matrici ambientali: i riflessi nel paesaggio urbano sono quelli del progressivo degrado delle aree via via marginalizzate dall'occupazione urbana dello spazio. Ai margini della città, le periferie urbane soffrono problemi di omologazione del paesaggio e di perdita di chiari riferimenti spaziali, morfologici e tipologici. La saldatura tra i centri dell'area urbana istituisce condizioni di perifericità di zone intercluse e rende inestricabile, anche dal punto di vista percettivo, la lettura dei segni della stratificazione storica dell'insediamento cagliaritano, finendo per offuscare il sistema delle differenze costituito dai centri medievali della città e dei borghi agricoli. Contemporaneamente s'impongono nuovi paesaggi metropolitani: dei grandi centri commerciali, dei cinema multisala, delle strade mercato da percorrere in auto, fatte di concessionarie d'automobili, capannoni commerciali e artigianali, depositi e rivendite di materiali edili, svincoli e parcheggi, guard-rail, cartelloni pubblicitari e grandi insegne luminose. Si evidenzia la criticità costitutiva di questi luoghi (o non-luoghi) deprivati dello spazio pubblico, di questi paesaggi non progettati, derivati dalla sommatoria di azioni individuali scoordinate e dalla banalizzazione delle regole edilizie basate esclusivamente sulla conformità ai criteri quantitativi degli indici urbanistici.

I processi di agglomerazione urbana producono nell'ambito effetti di congestione funzionale e spaziale, dovuti all'intensificarsi delle relazioni interne al campo urbano e alle relazioni di gravitazione che i territori limitrofi istituiscono con la città. Il Paesaggio urbano evidenzia anche criticità legate al suo sovrautilizzo da parte di popolazioni pendolari che usano quotidianamente la città metropolitana. La congestione dei trasporti e la concentrazione di automobili all'interno dell'ambito urbano ristretto, limitano lo spazio pubblico disponibile per la libera fruizione. Mentre il sistema delle gestioni dei servizi urbani risente negativamente del sovraffollamento, così come gli spazi pubblici verdi. Criticità quest'ultima che si manifesta in modo emblematico nell'utilizzo pubblico e nella profonda crisi ambientale della spiaggia del Poetto. Le aree agricole periurbane rilevano spesso situazioni di degrado, accanto alle sporadiche coltivazioni arboree si evidenziano usi impropri legati all'abbandono di rifiuti e all'accantonamento di varie tipologie di materiali. La stessa criticità si evince anche per gli spazi verdi delle periferie urbane, colonizzate da specie erbacee spontanee, che divengono zone di degrado.

Indirizzi

La struttura caratterizzante il paesaggio cagliaritano si basa sulle relazioni tra i principali elementi ambientali, fondate sulla interazione tra i sistemi marino-costieri, le grandi zone umide, il sistema dei colli e la stratificazione dell'insediamento storico, dai presidi antichi alla conurbazione contemporanea.

Tra gli indirizzi troviamo:

1. Riqualificare le zone umide di Molentargius e di Santa Gilla, ed i loro utilizzi ambientali e produttivi (Saline), attraverso l'attuazione delle forme di gestione a Parco.

[...]

- il monitoraggio ed il mantenimento di un corretto assetto idrogeologico del territorio in riferimento all'equilibrio tra la qualità dei corpi idrici e i processi fluviali, delle falde sotterranee e del sistema marino-costiero, in rapporto alle attività di uso del suolo e delle risorse idriche.

2 Attivare la riqualificazione urbana e ambientale del sistema costiero, attraverso la predisposizione e attuazione di una gestione integrata e unitaria, finalizzata alla rigenerazione delle risorse e al riequilibrio con i processi urbani dell'intero Ambito. In particolare, attivare:

[...]

- La riqualificazione e il recupero del valore paesaggistico e della funzionalità ambientale del litorale de La Playa - Giorgino e del relativo compendio umido dello Stagno di Cagliari (Santa Gilla), prevedendo anche l'integrazione del progetto paesaggistico di mitigazione degli impatti ambientali della Strada Statale 195. [...]

8.1.2 Componenti di paesaggio con valenza ambientale

Nella Figura 29 di seguito si evidenzia l'area di intervento nel contesto delle componenti di paesaggio con valenza ambientale del PPR.

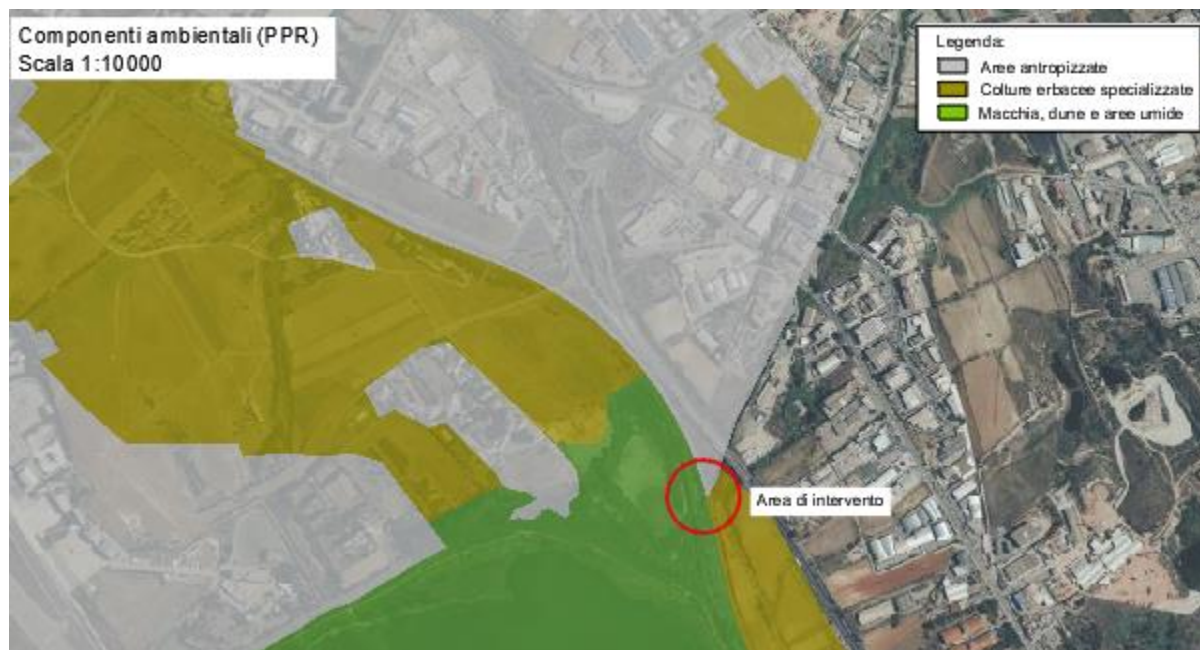


Figura 29 – Componenti di valenza ambientale (fonte:
<https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnaSIT/pc/index.jsp?mapName=PPR2006>)

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.

8.1.3 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 30):

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



Figura 30 – Aree tutelate (fonte:

https://www.sardegnaeopoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?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 irradimento 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.

8.1.4 Bene paesaggistico tutelato dal PPR

L'area di interesse inoltre ricade nelle aree definite come Beni paesaggistici tutelati. In particolare la Figura 31 riporta che l'intervento rientra nelle **zone umide costiere** e nella **fascia costiera**.

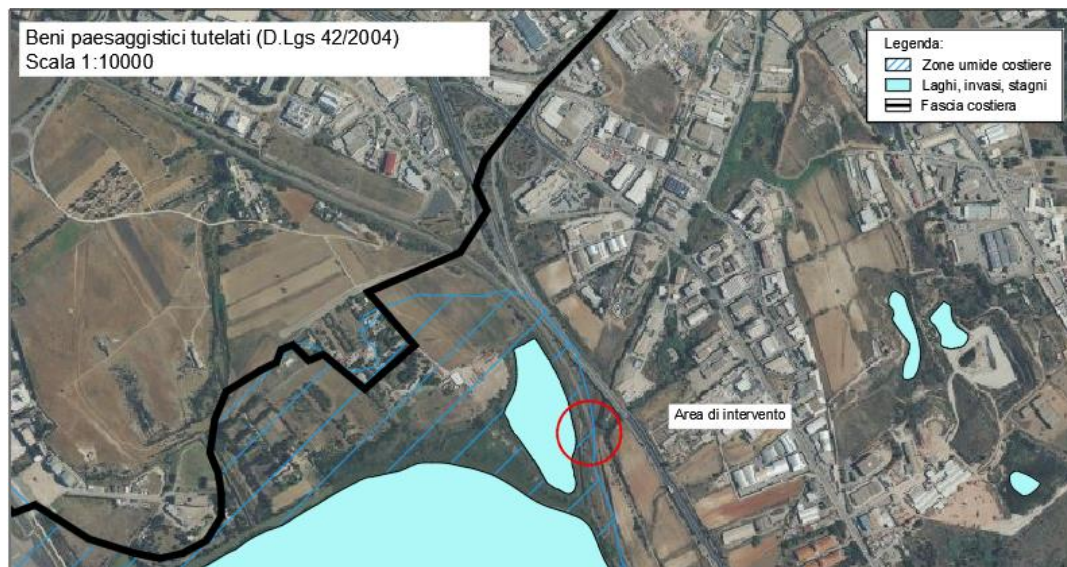


Figura 31 - Aree tutelate (fonte:
https://www.sardegnaeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate)

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 perimetrare 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.

8.2 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.*

8.3 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. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.). 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;

9 CONFORMITÀ DEGLI INTERVENTI ALLE NORMATIVE IN MATERIA PAESAGGISTICA

Sulla base degli strumenti urbanistici, paesaggistici, ambientali e di assetto idrogeologico a disposizione è possibile indicare le eventuali richieste di autorizzazione da redigere.

Dal punto di vista paesaggistico, l'area di intervento ricade nell'ambito dei seguenti perimetri del PPR Sardegna:

- Componenti di paesaggio con valenza ambientale:
 - Aree antropizzate;
 - Aree a utilizzazione agro-forestale: colture erbacee specializzate;
 - Aree naturali e subnaturali: macchia, dune e aree umide.
- Aree di interesse naturalistico tutelate:
 - Siti di interesse comunitario;
 - Oasi permeanti di protezione faunistica.
- Beni paesaggistici:
 - Zone umide costiere;
 - Fascia costiera.

Dal punto di vista del Codice dei beni culturali e del paesaggio, l'area di intervento ricade in:

- Aree tutelate per legge (L'Art. 142 del D. Lgs.42/2004 e s.m.i.)
 - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;

Per quanto riguarda la compatibilità dell'intervento, in accordo con l'art. 12 del PPR comma 1, negli ambiti di paesaggio sono ammessi:

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

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;

Lo stesso articolo al comma 2 riporta:

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.

In accordo con quanto riportato, si ritiene che l'intervento sia compatibile con la tutela degli elementi paesaggistici individuati.