



TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI PROGETTO AUTORIZZATIVO

TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI
PROGETTO AUTORIZZATIVO



Progettazione

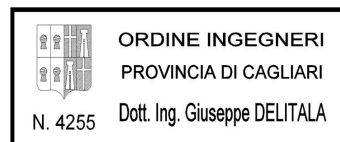
Società di ingegneria incaricata per la progettazione



COSIN S.r.l.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA UNIPERSONALE
09134 CAGLIARI - VIA SAN TOMMASO D'AQUINO 18
Tel e fax +39 070 2346768
info@cosinsrl.it
P.IVA 03043130925

Progettista e responsabile per l'integrazione
fra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Giuseppe Delitala



Gruppo di lavoro COSIN S.r.l.

Geologia e geotecnica

Geol. Alberto Gorini

Opere Civili

Ing. Nicola Marras

Studio di impatto ambientale

Ing. Emanuela Corona

Fotosimulazioni

Arch. Daniele Nurra

Archeologia

Archeol. Anna Luisa Sanna

Consulenze specialistiche:

Rapporto preliminare di sicurezza

Società ICARO S.r.l.

Opere antincendio

Ing. Fortunato Gangemi

Opere Marittime

Ing. Giovanni Spissu

Opere Strutturali

Ing. Francesco Fiori

Studio di impatto Acustico

Ing. Antonio Dedoni

Relazione paesaggistica

12 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

NOME FILE

D_12_IA_15_PAE_R00

FORMATO

CODICE
ELAB.

D 12 IA 15 PAE R00

REV. A

A4

A PRIMA EMISSIONE

Novembre 2018

Gorini

Delitala

Delitala

REV. DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INTRODUZIONE.....	4
3	INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI.....	7
4	PIANIFICAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
4.1	PIANIFICAZIONE DI BACINO.....	10
4.1.1	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)	10
4.1.2	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....	12
4.1.3	Piano di Gestione del Rischio da Alluvione (P.G.R.A.)	14
4.2	AREE SOGGETTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	18
5	AREE TULATE NEL CONTESTO DI INTERVENTO.....	20
5.1	AREE SOGGETTE A VINCOLO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE	20
5.2	AREE SIC E ZPS.....	29
5.3	AREE IMPORTANTI PER L'AVIFAUNA (IBA).....	33
5.4	ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE RAMSAR	34
5.5	RETE NATURA 2000	36
5.6	AREE NATURALI PROTETTE.....	37
6	COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	42
6.1	IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR).....	42
6.2	IL PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)	53
6.3	IL PIANO REGOLATORE PORTUALE (PRP).....	55
7	ELABORATI DI ANALISI DELLO STATO ATTUALE	58
7.1	CONTESTO GEOMORFOLOGICO	58
7.2	EVOLUZIONE CRONOLOGICA E MORFOLOGICA DELL'AREA DEL PORTO CANALE DI CAGLIARI.....	60
7.3	CARATTERI GEOPEDOLOGICI E USO DEL SUOLO	64
7.4	SISTEMI NATURALISTICI.....	67
7.4.1	Ecosistema della Flora.....	68
7.4.2	Ecosistema della Fauna.....	72
7.4.3	Aree naturali protette, aree SIC, ZPS, RAMSAR e IBA.....	78
7.5	SISTEMI INSEDIATIVI STORICI.....	80
7.6	SISTEMA INSEDIATIVO ATTUALE	80
7.7	PAESAGGI AGRARI	82
7.8	APPARTENENZA A PERCORSI PANORAMICI O AD AMBITI DI PERCEZIONE DA PUNTI O PERCORSI PANORAMICI (INTERVISIBILITÀ).....	83



7.9	SINTESI DELLE PRINCIPALI VICENDE STORICHE	84
8	CARATTERISTICHE PROGETTUALI	89
8.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	89
8.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	89
8.2.1	Layout dell'impianto	89
8.2.2	Bracci di carico GNL e BOG	90
8.2.3	Linee di trasferimento del GNL	90
8.2.4	Serbatoi di stoccaggio GNL	91
8.2.5	Vaporizzatori per la rigassificazione del GNL	91
8.2.6	Baie di carico autocisterne	91
8.2.7	Sistemi per l'immissione del gas metano nella rete di trasporto.....	92
8.2.8	Sistemi di gestione del BOG	93
8.3	SCELTE PROGETTUALI E COERENZA CON GLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE E/O VALORIZZAZIONE E/O RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA	93
9	COMPATIBILITA' DEL PROGETTO CON LE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE.....	95
9.1	EFFETTI SUL PAESAGGIO DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE	95
9.1.1	Morfologia	95
9.1.2	Compagine vegetale	95
9.1.3	Qualità visiva e sky-line	95
9.1.4	Funzionalità ecologica, degli habitat e degli ecosistemi	96
9.1.5	Assetto percettivo, scenico o panoramico	97
9.1.6	Interferenze con beni tutelati.....	110
9.1.7	Mantenimento delle relazioni storico-culturali e simboliche.....	111
9.2	ALLACCIAMENTO DEL RIGASSIFICATORE CON IL METANODOTTO SNAM	111
9.3	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	114
9.3.1	Criteri di scelta delle opere a verde	114
9.3.2	L'intervento previsto.....	115



1 PREMESSA

L'intervento in oggetto ha come obiettivo di realizzare un terminal per il GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Porto Canale di Cagliari. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto del gas GPL (Gas Petrolio Liquefatto) esistenti dell'area vasta di Cagliari, ed in prossimità della dorsale Sarroch/Oristano/Porto Torres dell'ipotetico futuro metanodotto. L'obiettivo principale è quello di garantire agli utenti civili e industriali della Sardegna la possibilità di utilizzare il gas metano come fonte energetica alternativa a quelle già presenti nell'isola.

Il Terminal sarà caratterizzato da una struttura in banchina per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL.

Nel Terminal saranno installati 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto. Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutta l'isola, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

Il progetto proposto rientra nelle linee guida del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna, ed in quelle dell'Accordo di Programma Quadro per la Metanizzazione della Sardegna. La scelta progettuale adottata è inoltre in piena sinergia con le direttive europee e nazionali, sulla realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi (Direttiva 2014/94/UE e D.Lgs.257/2016).

Con il Terminal di ISGAS, il porto canale potrebbe diventare, senza ulteriori infrastrutturazioni, un polo nel mediterraneo per il rifornimento delle navi che utilizzano il GNL come carburante per il trasporto marittimo. Le infrastrutture sono infatti progettate per creare un efficiente "*Bunkering Point*" (ship to ship, truck to ship, o pipe to ship).

A tal proposito si ricorda che il porto di Cagliari fa parte dei 14 porti italiani core delle reti transeuropee di trasporto (Reti TEN-T) del Regolamento UE1315/2013, che dovranno a breve garantire la "*disponibilità di combustibili puliti alternativi*".

Il proponente del progetto è la ISGAS Energit Multiutilities S.p.A., società Concessionaria, in regime di esclusiva, del servizio di distribuzione del gas nei comuni di Cagliari, Oristano e Nuoro. Attualmente ha oltre 21.000 utenti attivi. ISGAS si occupa della distribuzione e vendita dell'aria propanata (integralmente sostituibile con il metano) attraverso reti canalizzate nei vari territori comunali.

Il Terminal è stato progettato per essere un importante punto di "*Entry*" nel sistema di metanodotti della Sardegna, attualmente in fase di progettazione. Tuttavia il Terminal GNL potrà svolgere a pieno le sue funzioni anche collegandosi alla rete di trasporto del gas già esistente a servizio dell'area vasta di Cagliari.

2 INTRODUZIONE

Il progetto del Terminal GNL è previsto all'interno di un'area sita nel Porto Canale di Cagliari, inserita totalmente in un contesto portuale industrializzato realizzato nei primi anni '80 del secolo scorso attraverso una imponente modificazione morfologica di parte dell'area lagunare dello Stagno di Santa Gilla con il dragaggio del porto canale e il contemporaneo riempimento, a destra e a sinistra dello stesso, e la creazione di un rilevato plurimetrico sopra il quale è stata realizzata l'area industriale.

Il primo nucleo abitato presente nelle vicinanze dell'area industriale e portuale è costituito dalla piccola borgata del Villaggio dei Pescatori la quale risulta completamente inserita all'interno del contesto industriale (in adiacenza al villaggio è presente una azienda leader mondiale nella progettazione e produzione di valvole idrauliche per l'industria petrolchimica).

Il Terminal GNL è previsto a ca. 400 m dal Villaggio dei Pescatori e dista oltre 2 Km, in linea d'aria, dai principali punti panoramici della Città di Cagliari.



Figura 1 – Attività presenti nell'area interessata dalle opere in progetto. Il Terminal GNL è indicato in rosso.



Come verrà di seguito esposto, all'intorno dell'area di progetto sono presenti numerosi vincoli e aree soggette a tutela.

Il Terminal GNL in progetto **risulta al di fuori** dei vincoli e beni costituiti da:

- Zone SIC;
- Aree ZPS;
- Aree RAMSAR;
- Aree IBA;
- Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/1923);
- Beni paesaggistici e identitari (art. 47 delle NTA del P.P.R.);
- Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (artt. 48 e 49 delle NTA del P.P.R.);
- Monumenti naturali, parchi regionali istituiti e aree di rilevante interesse naturalistico (L.R. 31/89).

Come verrà esposto di seguito **parte degli interventi** previsti in progetto ricadono all'interno della fascia costiera dei 300 m, regolata dall'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

Si tratta dei **bracci di carico** e scarico del GNL, aventi la funzione di portare il GNL al terminale e di **parte della linea criogenica di trasferimento del GNL** prevista all'interno di un cunicolo interrato costruito in calcestruzzo armato con copertura carrabile.

L'art. 19 delle linee guida del Piano Paesaggistico Regionale inseriscono la fascia costiera nella categoria dei beni paesaggistici di insieme. Tuttavia al comma 3 dello stesso articolo si legge quanto segue:.."*Non sono comprese tra i beni elencati nel comma 1 le seguenti zone, così come individuate dagli strumenti urbanistici comunali:*

a) le zone omogenee A e B;

b) le zone omogenee C con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato

c) le zone omogenee D e G con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte".

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dei bracci di carico e della porzione di linea di trasferimento del GNL attraversa zone classificate nel Piano Urbanistico Comunale come **zone C** (aree di espansione).



Considerata la vicinanza con il quartiere storico del Villaggio Pescatori e alla ricadenza nella zona omogenea C nel Piano Urbanistico Comunale, **si evince che l'intervento non dovrebbe pertanto essere soggetto a autorizzazione paesaggistica.**

Ad ogni modo ad oggi il progetto è sottoposto a procedura di V.I.A.¹ e tra le richieste di integrazioni pervenute si segnala quella Della Direzione Generale dell'ABAP che con nota prot. 21044 del 19.07.2017, richiede, tra le altre cose, la redazione della Relazione Paesaggistica a causa della ricadenza del progetto all'interno della fascia costiera dei 300 m regolata dall'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

Inoltre in data 12.12.2017 con nota prot. 26318, anche l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna ha scritto al MATTM e al MIBACT al fine di richiedere l'integrazione progettuale con una relazione paesaggistica a causa delle criticità, a detta loro causate dall'impatto visivo causato dall'impianto in progetto, nonché le interferenze con il sistema storico, culturale e religioso dell'area del Porto Canale

A causa delle richieste integrative sopra esposte, **si è ritenuto pertanto procedere ugualmente alla redazione di tale elaborato** al fine di dimostrare che le opere previste in progetto risultano totalmente compatibili con il contesto paesaggistico attuale dell'area del Porto Canale di Cagliari e di Cagliari.

Il progetto oggetto della presente relazione paesaggistica, può essere ascritto pertanto alla tipologia degli *"Interventi e/o opere a carattere areale"*, riportata al paragrafo 4.1 del D.P.C.M 12.12.2005 *"Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3 del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42"*.

Le analisi condotte nella presente Relazione hanno il fine di individuare e valutare le caratteristiche paesaggistiche dei luoghi oggetto d'intervento e la verifica della compatibilità del progetto con tali caratteristiche descritte.

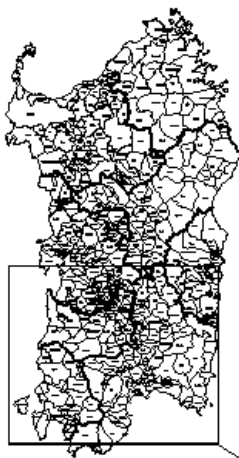
Come riportato nella normativa di riferimento è possibile, nella redazione del documento, avvalersi delle analisi paesaggistiche e ambientali già disponibili presso le Amministrazioni Pubbliche con "particolare riferimento ai quadri conoscitivi ed a i contenuti dei Piani a valenza paesaggistica".

Nel caso specifico, per la stesura della relazione paesaggistica, sono state utilizzate le informazioni e le analisi contenute nel Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, nel Piano Regolatore Portuale, nel Piano Urbanistico Comunale di Cagliari e nel Piano Regolatore Territoriale (Piano CASIC, oggi CACIP).

¹ ISGas Energit Multiutilities spa ha presentato in data 13.06.2017 la Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale e in data 13.06.2017 la Istanza di Autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di un impianto di stoccaggio di GNL e connesso terminale di rigassificazione ai Ministeri MISE, MIT e MATTM.

3 INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI

L'area interessata dagli interventi in progetto si trova nel Comune di Cagliari, in corrispondenza della zona portuale denominata "Porto Canale", nel settore immediatamente ad W del Capoluogo. L'area è ubicata in adiacenza al *terminal container* per lo smistamento del traffico destinato ai principali porti del Mediterraneo occidentale. Il porto si estende dal Villaggio Pescatori a S dell'area in esame, a Sa Illetta, che un tempo era un isolotto che si addentrava all'interno dello Stagno di Santa Gilla.



Regione Autonoma della Sardegna
Citta Metropolitana di Cagliari
Comune di Cagliari

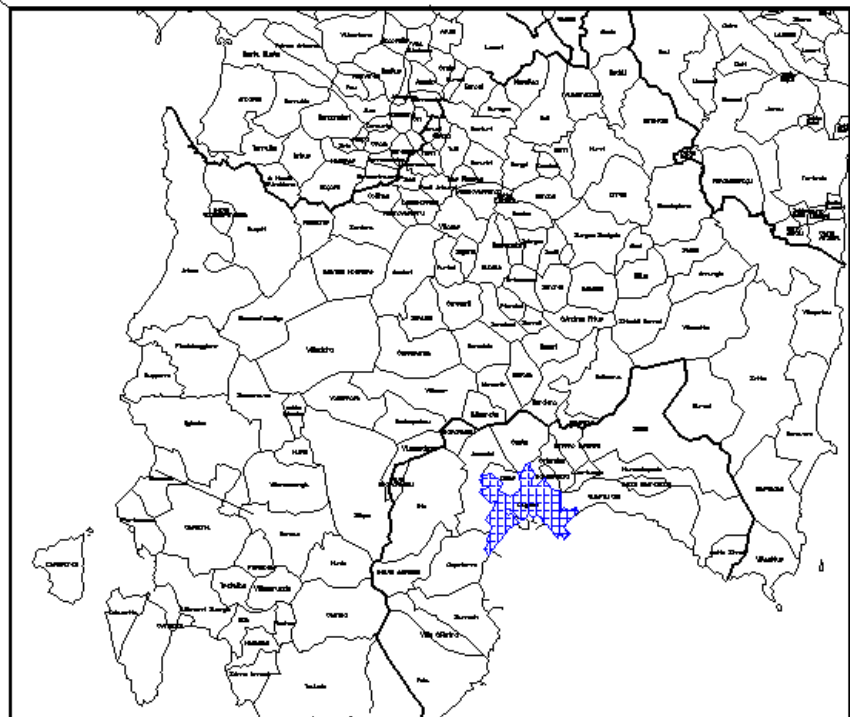


Figura 2 – Inquadramento geografico

L'area in esame ricade all'interno del Foglio 557 Sez. III – "Cagliari" dell'I.G.M. in scala 1:25.000 e alla tavola 557140 "Cagliari" nella Cartografia Tecnica Regionale, in scala 1:10.000.



Figura 3 – Foto aerea (Google Earth, ripresa da 3 Km di altezza).

L'area è inserita nel contesto dello Stagno di Santa Gilla, e nel litorale compreso a partire dalla località Giorgino sino al complesso industriale della Saras. Il Porto Canale è stato realizzato nei primi anni '80 attraverso il colmamento dell'area compresa tra l'antico quartiere dei pescatori e l'area di Sa Illetta, l'isolotto da tempo unito alla terraferma, che si addentra nello Stagno di Cagliari.



Figura 4 – Vista aerea dell'area oggetto di studio (Google Earth, ripresa da 3 Km di altezza).

La morfologia è pianeggiante, con quote s.l.m. comprese tra 3.25÷ 4.30 m.



4 PIANIFICAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1 Pianificazione di Bacino

Riguardo la pianificazione di bacino, gli strumenti più importanti e significativi di cui tener conto sono:

- Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)
- Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- Il Piano di Gestione del Rischio da Alluvione (P.G.R.A.)

4.1.1 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Il PSFF realizza una delimitazione delle regioni fluviali atta a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il P.S.F.F. è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n. 493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere a), b), c), i), l), m) e s) del medesimo art. 17. Il P.S.F.F. costituisce un approfondimento ed integrazione necessaria al P.A.I. in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

I corsi d'acqua in base ai quali è stata fatta la delimitazione delle fasce fluviali si distinguono in aste principali (partendo dalla sezione fluviale che sottende un bacino idrografico con superficie superiore a 30 kmq) e affluenti.

Le fasce di inondabilità non sono altro che porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. Tali fasce vengono definite a partire da valori di portata di piena convenzionalmente stabiliti in relazione al corrispondente tempo di ritorno.

Le portate di massima piena annuali sono determinate in termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del periodo di ritorno T, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire mediamente superato ogni T anni.

In base alle portate al colmo di piena per stabiliti periodi di ritorno si individuano le aree di potenziale inondazione.

Le aree inondabili vengono distinte in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista in fase di salvaguardia dal citato D.L. 180/98.



In particolare si distinguono:

- Fascia A: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=50$ anni.
- Fascia B: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=200$ anni.
- Fascia C: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=500$ anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è costituito da:

- Relazione generale
- Cartografia della delimitazione delle fasce fluviali (su base cartografica C.T.R. in scala 1:10.000) strutturata come strato informativo da introdurre nel Sistema Informativo Territoriale per la Difesa del Suolo
- Catasto delle opere idrauliche presenti sulle aste principali
- Catasto delle attività di sistemazione fluviale comportanti estrazione di inerti, in corso e ultimate, in fascia A, B, C delle aste principali
- Database geografico ed alfanumerico delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo e stima del trasporto solido
- Mappatura della vegetazione in fascia A nei tratti di pianura delle aste principali
- Schede dei rilievi topografici delle sezioni trasversali e dei profili di fondo alveo
- File di simulazione idraulica della propagazione delle piene nelle aste principali.

Nella seguente figura è riportata la perimetrazione delle fasce fluviali in base al P.S.F.F.

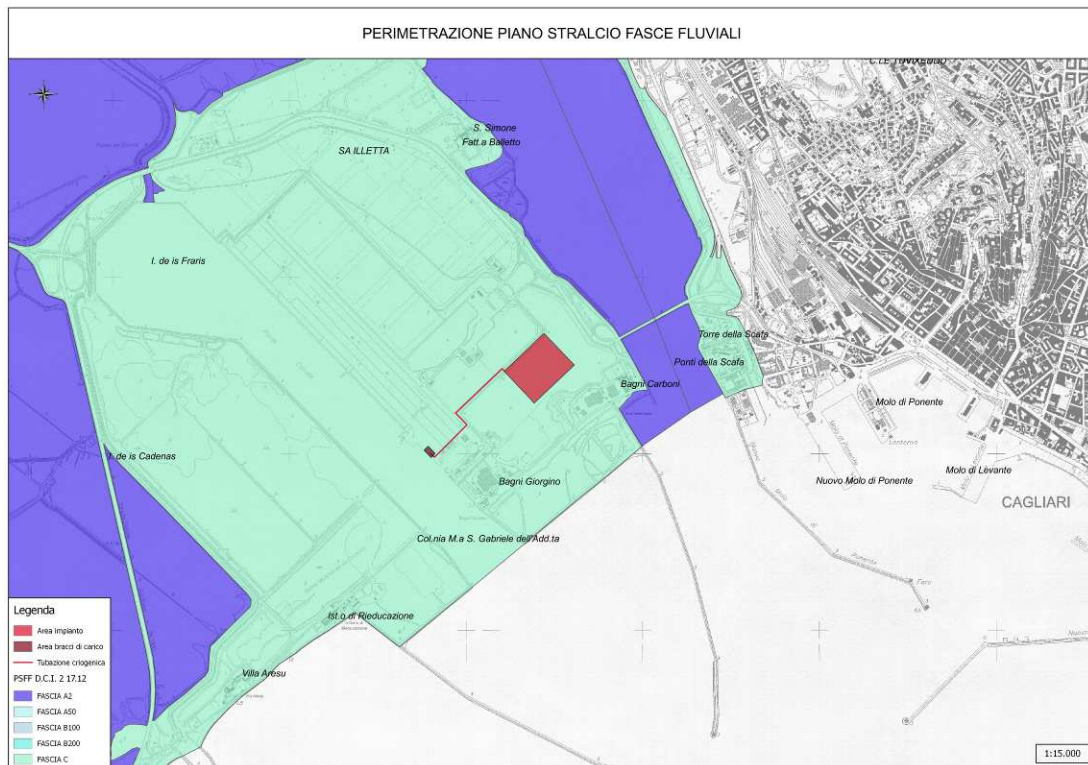


Figura 5 – Perimetrazione PSFF nel settore in esame.

Dall'analisi della figura precedente, in cui sono riportate le fasce di inondabilità, si deduce che l'area del Terminal GNL ricade in fascia C, ovvero quella sottoposta a minor tutela dal PSFF.

4.1.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

In particolare il PAI persegue obiettivi di tutela idrogeologica mediante disposizioni specifiche per le aree a diverso grado di pericolosità idraulica. Esso limita la trasformazione del territorio e quindi gli interventi ammessi, prevedendo al contempo misure atte a mitigare i possibili rischi.

Riguardo la pianificazione di bacino, uno degli strumenti più importanti e significativi di cui tener conto è sicuramente il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato in via definitiva con Delibera della Giunta Regionale N° 54/33 del 30 Dicembre 2004 e pubblicato sul BURAS N° 8 del 11 Marzo 2005.

Successivamente, dopo una serie di modifiche, le Norme di Attuazione sono state quindi aggiornate e approvate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna N° 35 del 21 Marzo 2008.



Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo che persegue obiettivi di tutela idrogeologica mediante disposizioni specifiche per le aree a diverso grado di pericolosità idraulica. Esso limita la trasformazione del territorio e quindi gli interventi ammessi, prevedendo al contempo misure atte a mitigare i possibili rischi.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

All'interno del PAI è stata considerata la suddivisione della Regione Sardegna in sette sub-bacini ognuno dei quali caratterizzato in generale da omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.

Suddetto piano distingue le aree in base a:

- pericolosità e rischio idraulico (Hi e Ri);
- pericolosità e rischio da frana (Hg e Rg)

Inoltre esso rileva insediamenti, beni, e attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio e individua le norme di attuazione orientate verso la prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di evitare nuove situazioni di rischio e disciplina il controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali.

Il PAI è composto da:

- Relazione Generale;
- Norme Tecniche di Attuazione;
- Cartografia delle Aree a Rischio e Pericolose;
- Atlante delle aree a rischio idraulico, delle aree pericolose e degli elementi a rischio;
- Atlante delle aree a rischio di frana, delle aree pericolose e degli elementi a rischio.

Il settore investigato non ricade all'interno di aree soggette pericolosità idraulica e/o geomorfologica.

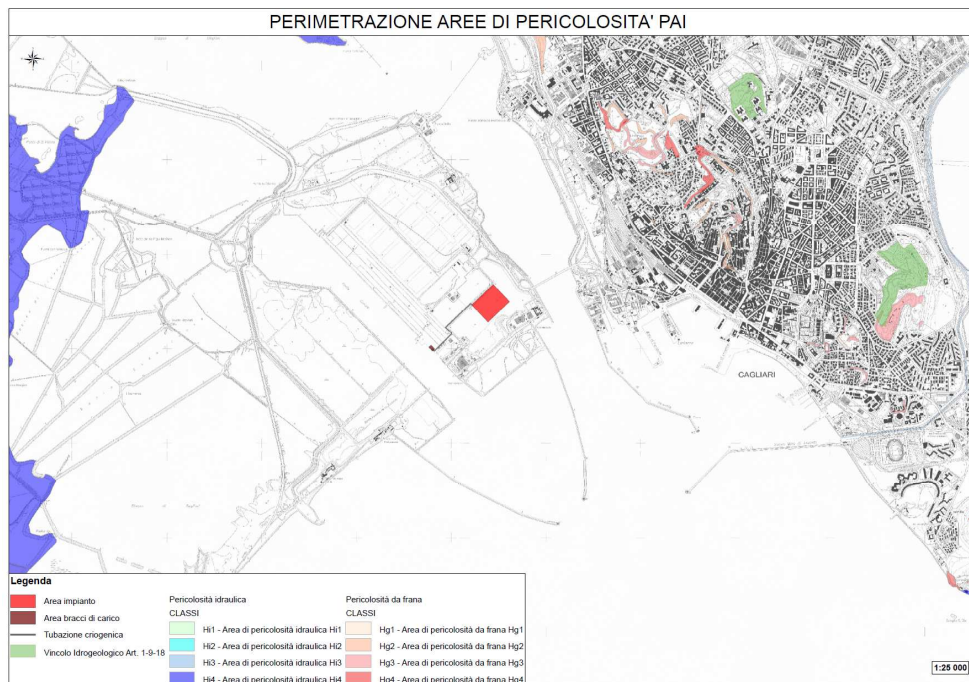


Figura 6 - Perimetrazione aree di pericolosità PAI

Dall'analisi della figura precedente, in cui sono riportate le aree a Pericolosità Idraulica (Hi) e a Pericolosità Geomorfológica (Hg), si evince che l'area di progetto non ricade all'interno di aree perimetrate e/o sottoposte a tutela dal PAI, pertanto la realizzazione dell'opera in progetto risulta compatibile con il PAI.

4.1.3 Piano di Gestione del Rischio da Alluvione (P.G.R.A.)

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni è redatto in recepimento della direttiva 2007/60/CE e del relativo decreto di recepimento nazionale, D.Lgs. n. 49 del 23 febbraio 2010 - "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".

In particolare l'articolo 7 del suddetto decreto prevede che in ogni distretto idrografico, di cui all'art. 64 del D.Lgs. 152/2006, sia predisposto il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (di seguito indicato come PGRA).

L'obiettivo del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni su salute umana, territorio, beni, ambiente, patrimonio culturale e attività economiche e sociali.

Esso coinvolge pertanto tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del bacino idrografico o



del sottobacino interessato. Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Esso contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D.Lgs 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

In questo senso il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Tutte le misure di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzione post-evento previste dal PGRA si suddividono in misure strutturali, come la realizzazione di opere di protezione, e misure non strutturali, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione.

L'art. 6 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" dispone la predisposizione delle mappe della pericolosità da alluvione e le mappe del rischio di alluvioni, in scala non inferiore a 1:10.000, secondo le indicazioni contenute nello stesso Decreto Legislativo.

Le mappe della pericolosità da alluvione tengono conto dei seguenti tre scenari:

- alluvioni rare di estrema intensità – tempo di ritorno fino a 500 anni (bassa probabilità);
- alluvioni poco frequenti – tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- alluvioni frequenti – tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Ogni scenario è caratterizzato dai seguenti parametri idraulici:

- estensione dell'inondazione;
- altezza idrica o livello;



- caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

Le mappe del rischio di alluvioni prevedono le quattro classi di rischio di cui al DPCM 29.09.1998, espresse in termini di:

- numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole etc);
- beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;
- distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;
- impianti di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- altre informazioni considerate utili, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

Infine oltre alle mappe di pericolosità e di rischio il PGRA si compone delle mappe del danno potenziale che definiscono la perimetrazione delle aree distinguendole per gravità dei danni attesi in relazione al verificarsi di alluvioni.

La tavola che rappresenta il danno potenziale è fondamentale poiché il rischio, com'è noto è il risultato del prodotto tra pericolosità e vulnerabilità o danno.

Nelle seguenti figure vengono riportate le perimetrazioni del PGRA con l'indicazione dell'area in progetto.

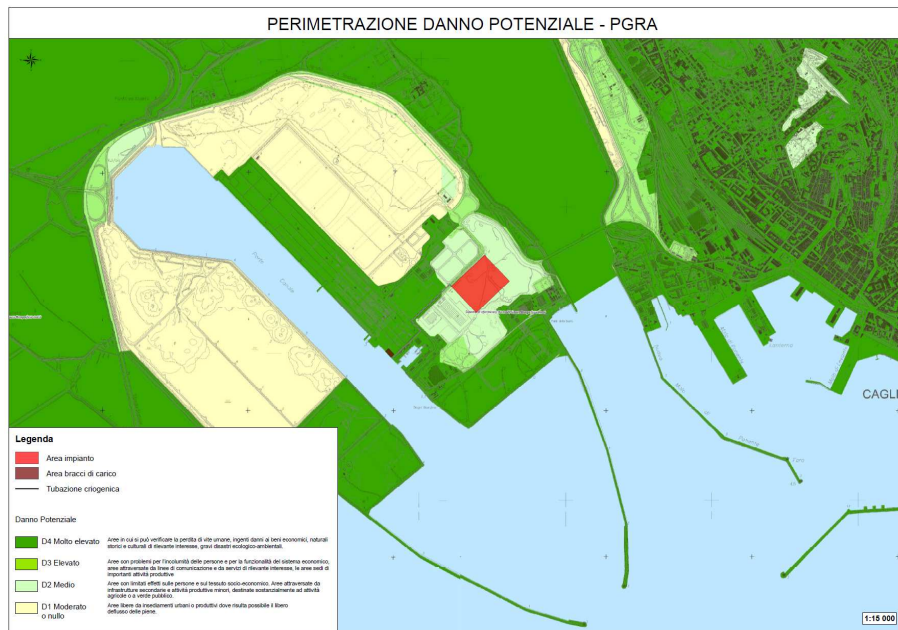


Figura 7 - Perimetrazione danno potenziale – PGRA

In relazione all'immagine precedente il terminal GNL ricade in area D2 (danno medio) ovvero "Aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico".



Figura 8 - Perimetrazione pericolosità da alluvione– PGRA

In relazione all'immagine precedente il terminal GNL ricade in area P1 ovvero pericolosità bassa per un tempo di ritorno superiore a 200 anni.

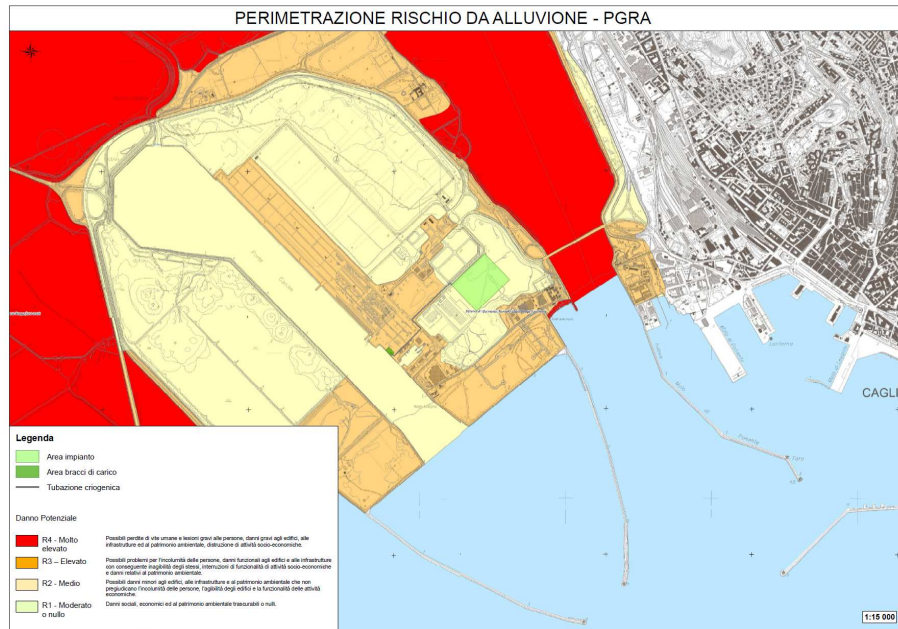


Figura 9 - Perimetrazione rischio da alluvione– PGRA.

In relazione all'immagine precedente il terminal GNL ricade in area R1 - rischio moderato o nullo, ovvero con ripercussioni in caso di alluvione quali "Danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale trascurabili o nulli.

4.2 Aree soggette a vincolo idrogeologico

Ai sensi del R.D.L. N° 3267 del 30 Dicembre 1923 sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

La Legge Regionale N° 7 del 22 Aprile 2002, "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (Legge Finanziaria 2002)" ha attribuito alla direzione generale del Corpo Forestale le funzioni di vigilanza ambientale nelle aree sottoposte a tale vincolo.

Nelle zone soggette a vincolo lo svolgimento di interventi che comportino modificazione e/o trasformazione dell'uso del suolo sono subordinati all'ottenimento di un provvedimento autorizzativo da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale; tale provvedimento è atto a verificare esclusivamente la compatibilità tra l'equilibrio idrogeologico del territorio e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'intervento in progetto.

Si segnala inoltre che, l'Art. 9 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) inerente la "Gestione delle Aree a Vincolo Idrogeologico", stabilisce

che "l'organo competente della Regione Sardegna estende il vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto n. 3267/1923, ove non esistente, alle aree delimitate dal PAI come aree di pericolosità da frana".

Nella figura sottostante si può vedere anche la perimetrazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, le quali ricadono lontane dall'area interessata dal progetto. Si può affermare pertanto che il progetto non interferisce con le aree sottoposte a vincolo idrogeologico.



Figura 10 – Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Art. 1 R.D.L 3267/1923).



5 AREE TUTELATE NEL CONTESTO DI INTERVENTO

5.1 Aree soggette a vincolo paesaggistico - ambientale

Il Decreto Legislativo N° 42 del 22 Gennaio 2004, "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, N° 137" e s.m.i., costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio, che recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e rappresenta il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico (Legge 1 Giugno 1939, N° 1089, Legge 29 Giugno 1939, N° 1497, Legge 8 Agosto 1985, N° 431).

Il Decreto Legislativo 42/04 disciplina le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale ed in particolare fissa le regole per:

- la tutela, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- la tutela e la valorizzazione dei beni paesaggistici (Parte Terza, Articoli da 131 a 159).
- Per quanto riguarda i beni culturali, secondo quanto disposto dall'Articolo 10, sono oggetto di tutela:
- le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, o demo – etno – antropologico;
- le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- gli archivi e i singoli documenti, appartenenti ai privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- le cose immobili che, a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, rivestono un interesse particolarmente importante.

Alcuni beni, inoltre, vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'Articolo 10 del D.Lgs 42/04 solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente; tali beni sono:

- le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al Comma 1;
- gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;
- le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, ovvero quali



testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;

- le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, rivestono come complesso un eccezionale interesse artistico o storico;
- le collezioni o serie di oggetti che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, rivestono come complesso un eccezionale interesse artistico o storico;
- i beni archivistici;
- i beni librari.

In particolare con riferimento ai beni paesaggistici ed ambientali, in base a quanto disposto dall'Articolo 136 sono sottoposti a tutela (ex Legge 1497/39):

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati a norma delle disposizioni della Parte Seconda (beni culturali), che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

In virtù del loro interesse paesaggistico sono comunque sottoposti a tutela dall'Articolo 142 (ex Legge 431/85):

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 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;
- i fiumi, i torrenti ed 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, No. 1,775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- 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;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 Marzo 1976, N° 448;

- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Secondo l'Art. 143, in base alle caratteristiche naturali e storiche e in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici, i Piani Paesaggistici ripartiscono il territorio in ambiti omogenei, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

Infine l'Art. 146 del D.lgs 42/04 assicura la protezione dei beni ambientali vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di distruggerli o introdurvi modificazioni che ne rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione o all'ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione. Nella figura seguente si riportano i beni culturali e paesaggistici sottoposti a vincolo dal D.Lgs. 42/04 e s.m.i.

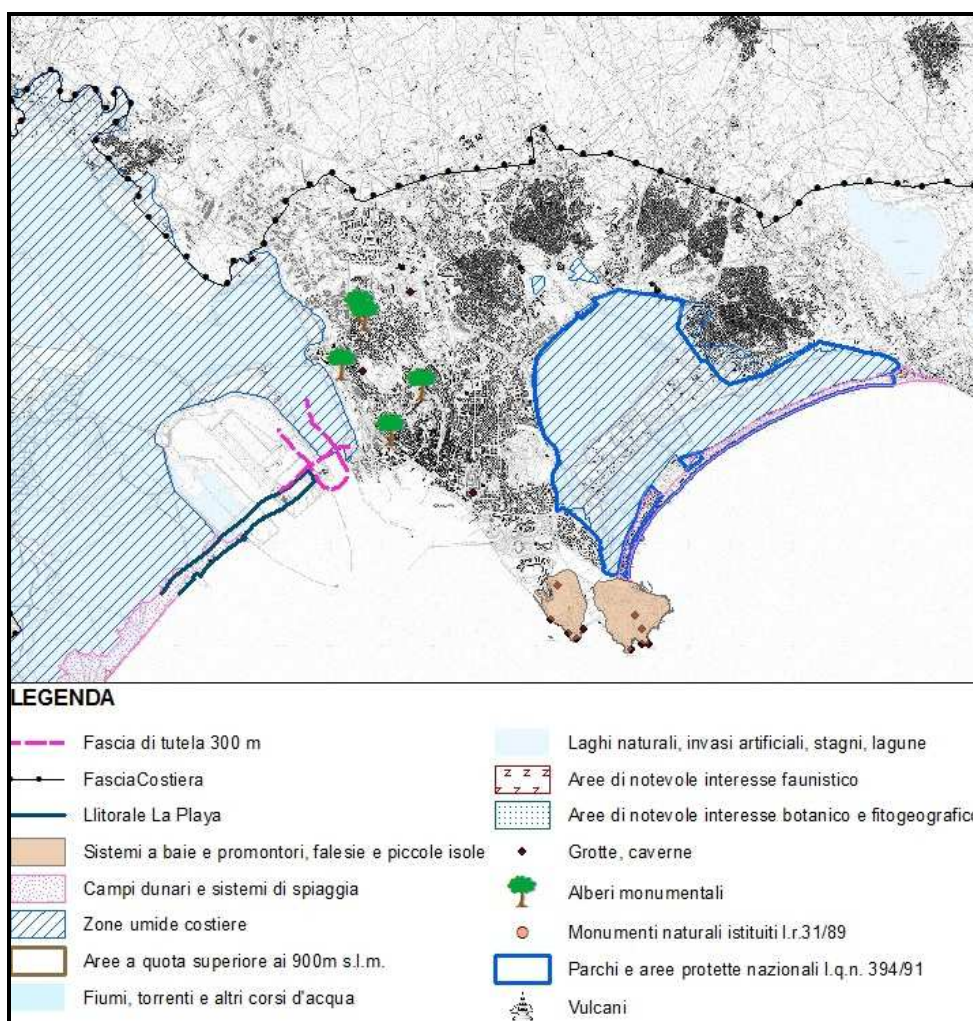


Figura 11 - Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04.

Dall'esame di tali figure si evince che in prossimità dell'area vasta di interesse sono presenti i seguenti beni paesaggistici ed ambientali:

- fascia 300 m territori costieri (art. 142)



Figura 13 – Fascia costiera dei 300 m. Area vincolata ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

Come si evince dalla figura in alto parte degli interventi previsti in progetto ricade all'interno della fascia costiera dei 300 m regolata dall'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

Si tratta dei bracci di carico e scarico del GNL avente la funzione di portare il GNL al terminale e di parte della linea criogenica di trasferimento del GNL prevista all'interno di un cunicolo interrato costruito in calcestruzzo armato con copertura carrabile.

L'art. 19 delle linee guida del Piano Paesaggistico Regionale inseriscono la fascia costiera nella categoria dei beni paesaggistici di insieme. Tuttavia al comma 3 dello stesso articolo si legge quanto segue:..."Non sono comprese tra i beni elencati nel comma 1 le seguenti zone, così come individuate dagli strumenti urbanistici comunali:

- a) le zone omogenee A e B;
- b) le zone omogenee C con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue al tessuto urbano consolidato**
- c) le zone omogenee D e G con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte".

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dei bracci di carico e della porzione di linea di trasferimento del GNL attraversa zone classificate nel Piano Urbanistico Comunale come zone C (aree di espansione).

- **area dichiarata di notevole interesse pubblico (art. 136)**

Immobili ed aree di notevole interesse pubblico Articolo 136 del D.Lgs. n.42 del 2004.



Figura 14 – Litorale La Plaia. Area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004.

L'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 riporta quanto segue: *"Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:*

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;*
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;*

d) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.”

Il Litorale La Plaia viene classificato con la lettera d) come indicato nel fascicolo di ricognizione, delimitazione e rappresentazione delle aree del MIBAC (Area AT20).

- **beni architettonici (ex art.143) Chiesa di Sant’Efisio e Chiesa di San Simone**

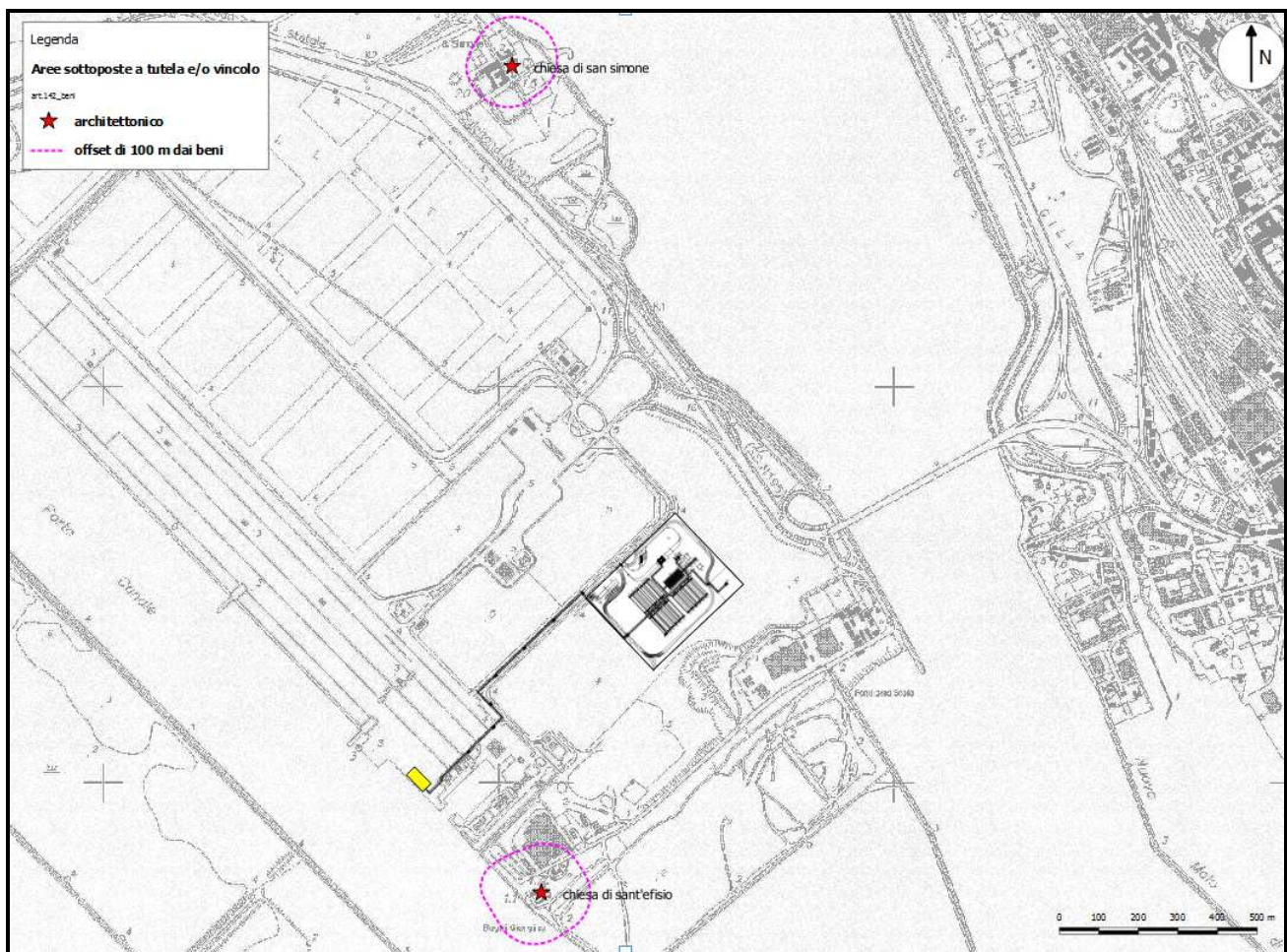


Figura 15 – Chiesa di Sant’Efisio (a Sud) e Chiesa di San Simone (a Nord). Beni culturali architettonici ai sensi dell’art. 136 del D.Lgs. 42/2004.

In evidenza, nella figura in alto, sono indicati gli offset di 100 m a partire dagli elementi di carattere storico culturale individuati, come indicato dagli artt. 48 e 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale.

Come si evince dalla figura l’opera prevista in progetto non si sovrappone alle fasce di rispetto dei sopracitati beni.

- bene paesaggistico (ex art. 143) Torre della Quarta regia (Torre della Scaffa)

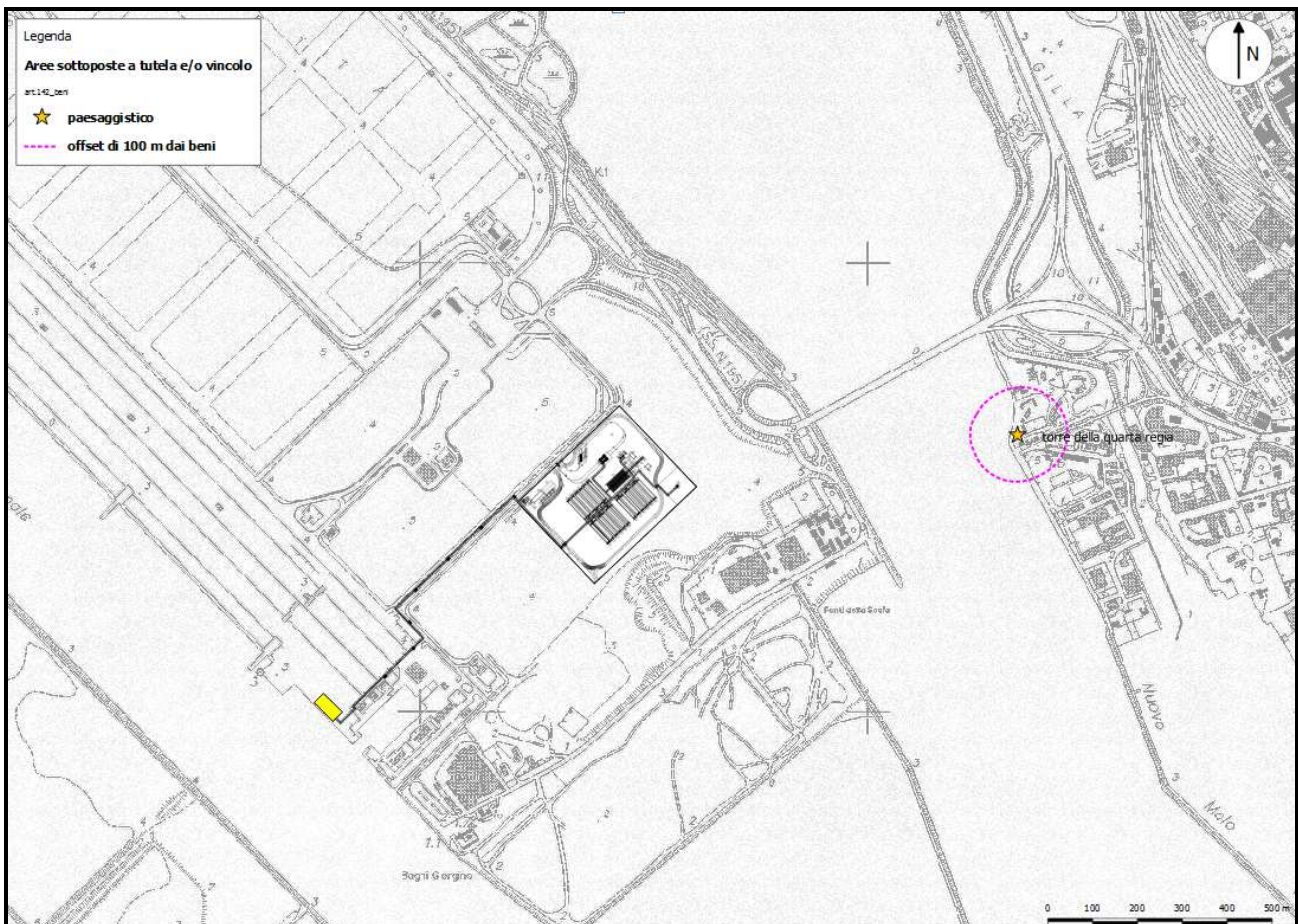


Figura 16 – Torre della Quarta Regia (nota Torre della Scaffa). Bene paesaggistico ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

In evidenza, nella figura in alto, sono indicati gli offset di 100 m a partire dall'elemento di valenza paesaggistica individuato, come indicato dagli artt. 48 e 49 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale.

Come si evince dalla figura l'opera prevista in progetto non si sovrappone alla fasce di rispetto del sopracitato bene.

- zone umide costiere (art. 143)

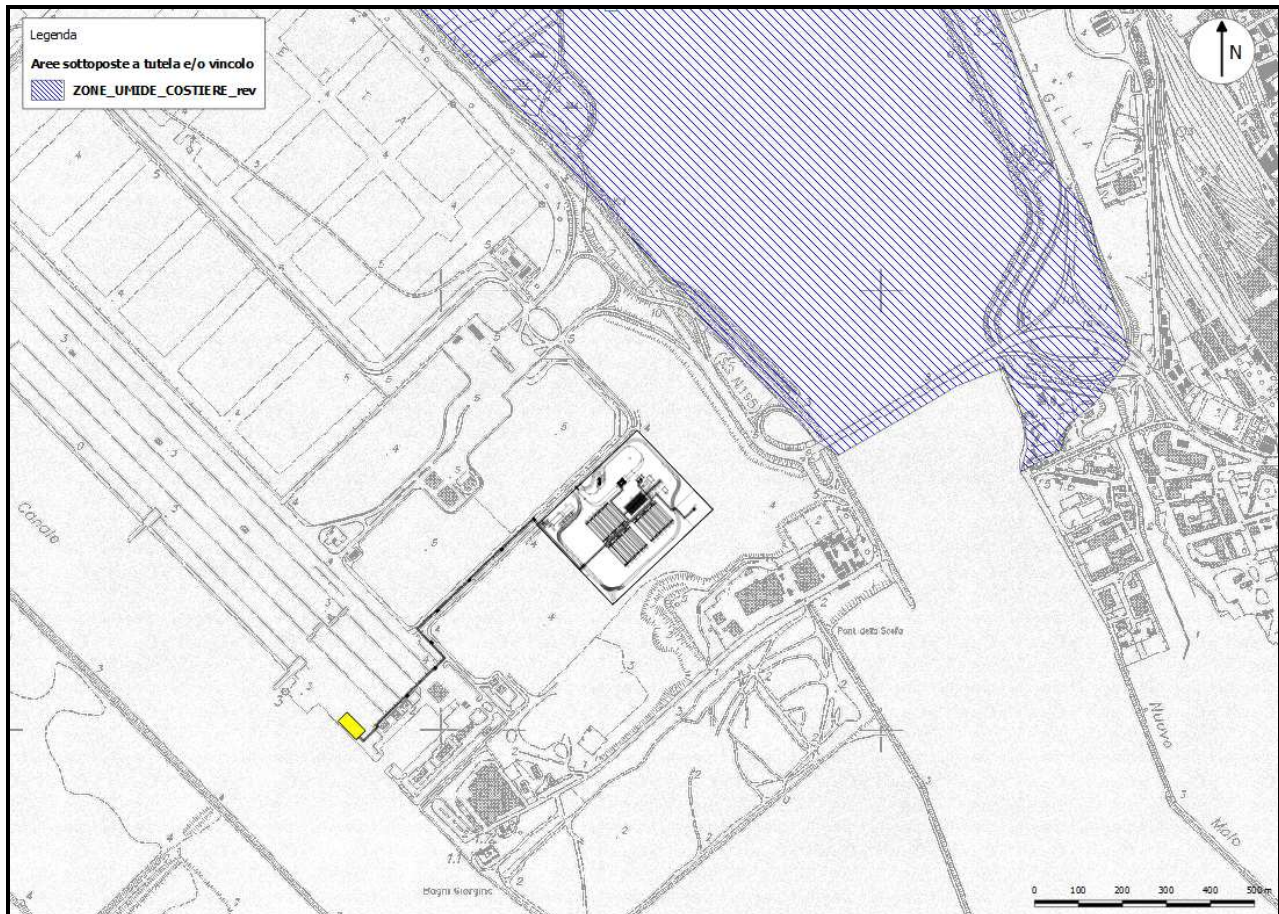


Figura 17 -

Si evidenzia, in particolare, che la perimetrazione dei succitati beni fa riferimento ai dati relativi al Piano Paesaggistico Regionale disponibili sul geoportale della Regione Autonoma della Sardegna².

Il progetto dunque non interessa direttamente aree caratterizzate da beni culturali e paesaggistici sottoposti a vincolo dal D.Lgs. 42/04 e s.m.i..

Per quanto riguarda la ricadenza dei soli bracci di carico all'interno della fascia costiera dei 300 m si ritiene tuttavia, come già esposto nei paragrafi precedenti e come indicato dall'art.19, comma 3, delle linee guida del Piano Paesaggistico Regionale, che tale area non debba essere compresa tra i beni elencati poiché individuate dagli strumenti urbanistici comunali come zona C (Piano Urbanistico Comunale di Cagliari)".

² http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate



5.2 Aree SIC e ZPS

Il Piano di gestione SIC e ZPS si compone di due parti:

- lo Studio generale che prevede la caratterizzazione del sito;
- il Quadro di gestione che definisce gli obiettivi di tutela per il sito.

Nell'analisi delle componenti insediative elementari si individuano all'interno del pSIC:

- Le aree del sistema perilagunare settentrionale di Santa Gilla;
- Le aree interessate dagli interventi di bonifica idraulica degli immissari Rio Fluminimannu, Rio Cixerri;
- La risorsa ambientale della laguna di Santa Gilla;
- L'area dell'aeroporto civile "M. Mameli" di Cagliari-Elmas e militare di Elmas;
- L'ambito territoriale dei bacini di fanghi di dragaggio e gli insediamenti in prossimità di Punta San Pietro;
- Gli ambiti territoriali del complesso delle saline di S. Gilla;
- Gli insediamenti nella paleo-isola di Sa Illetta;
- L'ambito perilagunare interessato dalle infrastrutture (ferrovia);
- L'area del Porto commerciale di Cagliari;
- Gli insediamenti e le infrastrutture lungo il cordone litorale di La Playa e l'ambito delle colmate detritiche;
- La risorsa ambientale del cordone litorale di La Playa;

L'area dello Stagno di Cagliari comprende le seguenti sub unità ambientali:

A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, D2, D5, G1, H1.

Sub-unità ambientali	Nome	Descrizione
A1	Vasche evaporanti, settore SE	Include il nuovo bacino evaporante 2° N, compreso fra l'argine traverso carrabile e la strada litoranea SS195 (ex Peschiera su Mola) Sup.: 50,2167 ha
A2	Vasche evaporanti, settore NO	Comprende i nuovi bacini evaporanti 3°N e 4°N ubicati a NO dell'argine traverso carrabile, realizzati in parte su aree agricole cedute negli anni '70-80 per compensare la perdita di bacini evaporanti conseguente alla realizzazione del Sistema Intermodale Industriale. Sup.: 145,8933 ha
A3	Foce del Rio Santa Lucia	Comprende il tratto terminale del Rio Santa Lucia e il sistema di acquitrini e canali afferenti alla bocca a mare di Ponte Maramura; l'area è caratterizzata da acque salmastre. Sup.: 61,8788 ha
B1	Fascia di margine SE	Comprende la parte di cordone litoraneo lungo il margine nord-occidentale della SS 195 (La Plaia), fino al bivio della dorsale consortile del CASIC. Include il bacino di prima evaporazione 1°N della Salina che accoglie parte delle acque marine pompate dall'Idrovora di Ponte Vecchio necessarie per la produzione



		saliniera. L'area è caratterizzata per lo più da terreni parzialmente allagati e occupati da formazioni ad alofite perenni o annuali. Sup.: 188,7109 ha
B2	1° bacino evaporante	Comprende il bacino evaporante 1° che accoglie la maggior parte delle acque marine sollevate dalla prospiciente Idrovora di Ponte Vecchio Sup.: 158,4143 ha
B3	2° bacino evaporante	Comprende il 2° bacino evaporante, adiacente al 1° e ad esso collegato per gravità. E' il più grande per estensione della Salina ContiVecchi. Sup.: 364,7508 ha
B4	Nuovi bacini evaporanti di Terr'e Olia	Sistema di 10 nuovi piccoli bacini di evaporazione collegati a gravità o per pompaggio (dal 5°N al 9°N e dall'8° alla 10° cassa alta) di forma allungata, nei quali l'acqua effettua un lungo percorso necessario per favorire l'aumento della salinità, realizzati fra gli anni '70 e '80 su aree agricole marginali rispetto ai vecchi confini lagunari e cedute per compensare la perdita di bacini evaporanti conseguente alla realizzazione del Sistema Intermodale Industriale. Vi è ubicato il Centro Scientifico e Museale di Terr'e Olia, sede dell'Ufficio Intercomunale. Sup.: 287,4007 ha
B5	Vasche centrali	Sistema di 18 piccoli bacini collegati a gravità o per pompaggio (dal 7° al 17°) nei quali l'acqua, effettuando un lungo e tortuoso percorso, aumenta la sua salinità sino a 26,5 gradi Bè nel bacino 17°, dal quale viene inviata nelle caselle salanti dove precipita il NaCl. Vi sono incluse le isole di Ischeras, Isoledda, Pischera e parte dell'Isola de Sa Figu Morisca (in queste ultime due sono ubicate due stazioni di pompaggio) che, prima del 1920, emergevano dallo Stagno di Cagliari e che sono tuttora in parte riconoscibili nel sistema di arginature e terre emerse della Salina. Sup.: 481,9635 ha
B6	Bacini presso Portu Santadi	Insieme di bacini di transizione che raccolgono le acque passanti dal 1° all'8° e da dal 1°N al 9°N inviandole ai bacini 9°-17°. Sono caratterizzate da apporti di acque dolci derivanti dal canale di guardia delle acque meteoriche e da probabili risorgive poste lungo l'originario margine lagunare. La presenza di tali apporti è testimoniata da un canneto, di modesto sviluppo strutturale, all'interno di un contesto ambientale fortemente alino. Sup.: 39,7755 ha
B7	Bacini evaporanti presso Porto San Pietro	Vasche ad elevata salinità (22 gradi Bè) poste a ridosso del bacino di Porto San Pietro (H1), che includono parte dell'originario attracco di Porto San Pietro. Sup.: 80,5998 ha
B8	Bacino di riserva (polmone)	Bacino 4° bis di elevata superficie, posto a ridosso del margine meridionale della laguna (D5), in cui le acque raggiungono i 16 gradi Bè di salinità. Utilizzato come vasca volano per accumulo o riserva durante il processo di raffinazione del sale. Sup.: 217,4888 ha
B9	Bacini presso idrovore Figu Morisca e Is Cadenas	Bacini 6° e 3° cassa, situati fra la SS 195, la strada di accesso alla Salina ContiVecchi e la viabilità interna di collegamento delle idrovore di Figu Morisca e Is Cadenas. Ricevono le acque dal 3° bacino e si caratterizzano per un livello di salinità pari a 7-8 gradi. Sup.: 125,0473 ha



B10	Bacini evaporanti fra il Sistema Intermodale Industriale e la SS 195	Bacino 3° incluso fra la SS 195 e l'area prosciugata per la realizzazione del Sistema Intermodale Industriale. Riceve le acque dal 2° bacino e, tramite l'idrovora di Is Cadenas, le invia al 6° bacino (B9). Sup.: 54,1410 ha
D2	Settore centrale	Settore compreso fra la linea ideale che congiunge Punta Cabunastasiu e Punta Corru, e il sistema di lavorieri che taglia la laguna all'altezza di Sa Illetta. Sup.: 446,8462 ha
D5	Riva meridionale del settore centrale	Comprende il sistema di argini e barene lungo la riva meridionale del settore centrale della Laguna (D2), caratterizzato da praterie di alofite e piccoli bacini che risultano parzialmente isolati e geograficamente individuabili rispetto al corpo idrico principale. Include parte dell'originaria Isola Sa Illetta e il tratto finale del Canale di Guardia ovest, realizzato in calcestruzzo con alveo a sezione trapezia, che sbocca nel Porto Canale. Sup.: 49,0551 ha
G1	Vasca pensile Cubunastasiu	Vasca di colmata soggetta a parziale allagamento stagionale e destinata a ospitare un impianto di gambericoltura. Occupa l'area dell'ex Foce de su Mannu. È stata realizzata durante i lavori di ristrutturazione ambientale, eseguiti dalla R.A.S. nella Laguna di Santa Gilla negli anni '80-90, per la riduzione sostanziale del contenuto di mercurio rilevato nei sedimenti di un'area lagunare, compresa fra P.ta Manna e P.ta Cabunastasiu, rilevata come la zona più contaminata dalla attigua Industria chimica "ex Rumianca" negli anni '60-70. L'intervento, che ha profondamente modificato la fisiografia della laguna, ha interessato un'area di circa 200 Ha delimitata da argini in misto di cava alti 15 m entro cui sono stati sversati circa 4 milioni di mc di limi non contaminati dragati dalla laguna centrale, al fine di isolare i fondali contaminati dal mercurio e rendere disponibili le superfici per la realizzazione di un impianto di gambericoltura. Sup.: 234,4975 ha
H1	Tratto terminale (Porto San Pietro)	Comprende la parte terminale del Canale di Guardia Ovest, realizzato durante i lavori di riassetto ambientale della laguna degli anni '80-90, ovvero il bacino delimitato a nord dalla Colmata Cabunastasiu (G1). È adiacente al sistema di vasche delle saline (B7 e B8) ed alla zona acquitrinosa inquadrata nella medesima unità ambientale (H2). Sup.: 59,0311 ha

Tabella 1 - Sub unità ambientali dello stagno di Cagliari.

L'area di progetto ricade a ca. 300 m dell'area SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" e dell'area ZPS ITB044003 "Stagno di Cagliari" come si può vedere nell'immagine successiva.

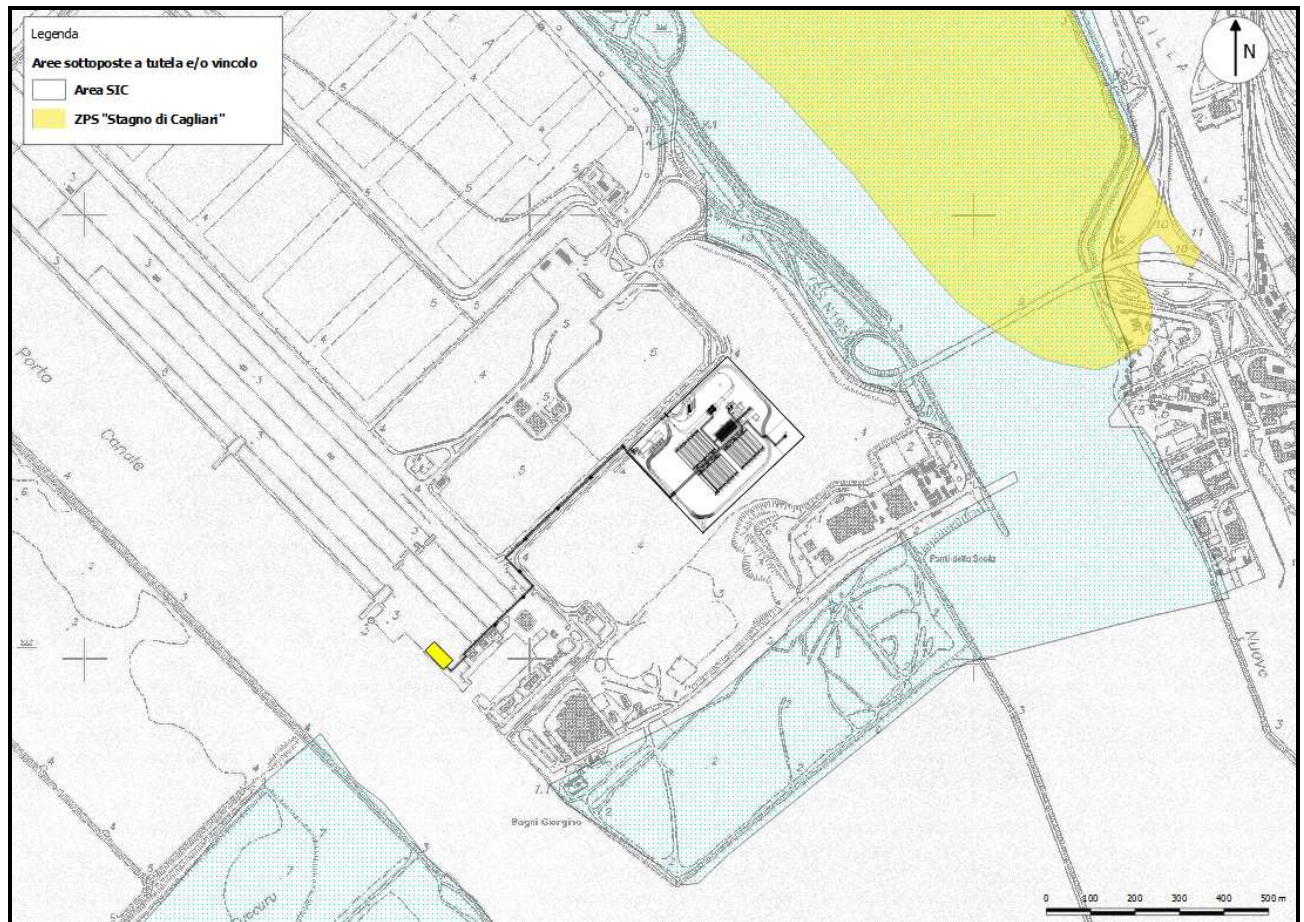


Figura 18 - Rete Natura 2000 – aree SIC e ZPS.

Il Piano di gestione che interessa l'area SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" e l'area ZPS ITB044003 "Stagno di Cagliari" prende in considerazione anche le aree tutelate precedentemente indicate della zona, e in particolare:

- l'Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura "Stagno di Santa Gilla e Capoterra" ai sensi della L.R. 23/98;
- la zona Ramsar "Stagno di Santa Gilla" (codice Ramsar: 3IT018);
- la Riserva Naturale Regionale proposta ai sensi della L.R. 31/89;
- il Sito di Interesse Comunitario ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", designato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";



- la Zona di Protezione Speciale ITB044003 “Stagno di Cagliari” designata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli selvatici”;
- l’area IBA (Important Bird Area) “Stagni di Cagliari” (codice n° 188).

Per quanto riguarda i Piani di Gestione di SIC e ZPS dell’area Stagno di Cagliari, non paiono esservi elementi in contrasto con la realizzazione dell’opera in progetto. L’area di interesse non ricade infatti all’interno delle aree SIC e ZPS individuate per l’area vasta. Il progetto non interessa direttamente alcun sito della Rete Natura 2000 e non presenta interferenze con i Piani di Gestione esaminati.

5.3 Aree importanti per l’avifauna (IBA)

Il primo programma IBA (Important Bird Area) nasce nel 1981 da un incarico della Commissione Europea per l’individuazione delle aree prioritarie per la conservazione dell’avifauna in Europa in vista dell’applicazione della Direttiva “Uccelli”.

Attualmente associazioni non governative appartenenti alla *Birdlife International* hanno individuato le IBA distribuite in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici stabiliti e applicabili su larga scala.

In particolare tra i criteri utilizzati si distinguono: criteri di importanza a livello mondiale, biogeografico ed europeo.

In Italia l’inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli). In generale le IBA sono quei siti ospitanti una frazione rilevante di popolazioni di specie rare o minacciate oppure ospitanti eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25.000, l’aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell’intera rete contenuti nella Relazione Tecnica “*Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA*”, pubblicata da LIPU (LIPU, 2003).

Con il recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

Nell’immagine che segue si può vedere l’area IBA più prossima al sito di intervento.

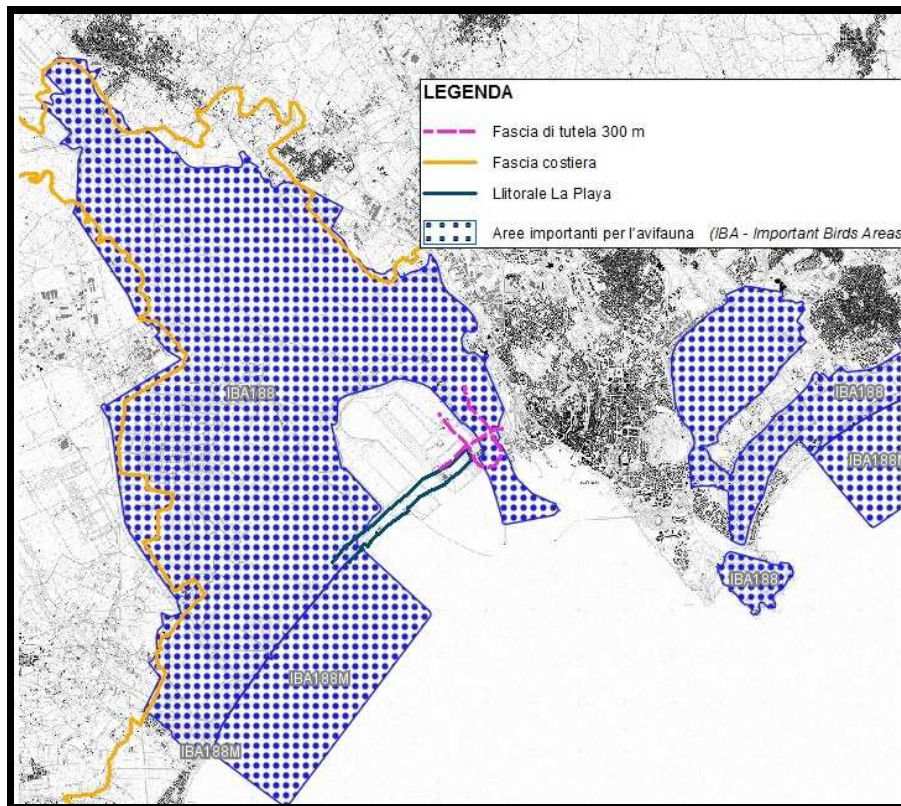


Figura 19 - Aree importanti per l'avifauna (IBA – Important Birds Areas)

A livello di area vasta si segnala la presenza dell'IBA 188 "Stagni di Cagliari" distante circa 300 m in direzione Nord-Est.

Tale IBA è composta da un'area a mare e in laguna e da alcune aree a terra in corrispondenza delle principali aree umide presenti nell'area vasta. In particolare la parte che comprende lo stagno di Santa Gilla è situata ad una distanza minima di circa 300 m dall'area di progetto. **Di conseguenza il progetto non interessa direttamente alcuna Important Bird Areas (IBA). Il sito più prossimo è ubicato a circa 300 m di distanza.**

5.4 Zone umide della Convenzione RAMSAR

In occasione della Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici, tenutasi a Ramsar in Iran e terminata con la Convenzione firmata in il 2 Febbraio 1971, sono state definite le Zone Umide di Importanza Internazionale, ovvero le aree acquitrinose, le paludi, le torbiere oppure le zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese le zone di acqua marina la cui profondità, in bassa marea, non superi i 6 metri. In questa occasione è stata riconosciuta l'importanza ed il valore delle zone umide come ecosistemi caratterizzati da un altissimo grado di biodiversità e habitat vitale per gli uccelli acquatici.

La Convenzione di Ramsar è stata recepita in Italia con i Decreti del Presidente della Repubblica N° 448 del 13 Marzo 1976 e N° 184 dell'11 Febbraio 1987, attraverso i quali è stato sancito l'impegno nazionale nel monitoraggio e la gestione delle zone umide. Le Zone Umide di Importanza Internazionale sono, inoltre, richiamate dal Comma 5, Articolo 2, della già citata Legge N° 394 del 6 Dicembre 1991.

I siti del territorio italiano riconosciuti come Zone Umide di Importanza Internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar sono 50. Nella figura seguente sono indicate le Aree Ramsar nell'area vasta di interesse.

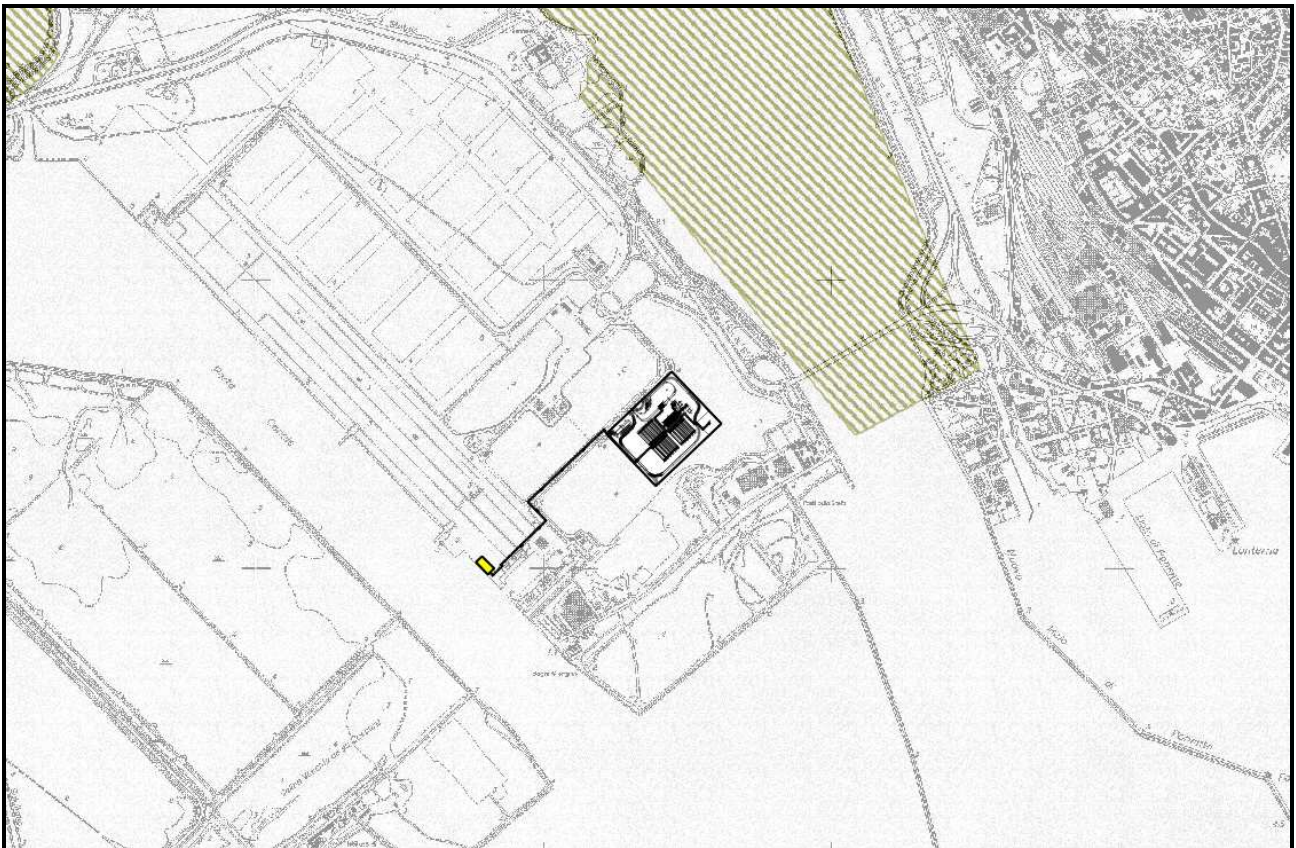


Figura 20 - Zone umide di importanza internazionale (Ramsar)

In particolare l'area in progetto ricade nelle vicinanze della zona umida di protezione Ramsar n. 43 "Stagno di Cagliari".

Tuttavia il sito più vicino all'area di interesse dista dal esso circa 350 m. Di conseguenza vista la distanza dal sito di interesse non si riscontrano interferenze con aree Ramsar.



5.5 Rete Natura 2000

“Rete Natura 2000” è uno dei principali strumenti della politica dell’Unione Europea per la conservazione della biodiversità.

Essa è in sintesi una rete ecologica di interesse europeo istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (anche denominata Direttiva “Habitat”) al fine di 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 si compone principalmente di due categorie di siti tutelati: i Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE (anche denominata Direttiva “Uccelli”) concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I SIC e le ZPS, in particolare, sono così descritti dalla Direttiva “Habitat”:

- SIC: un sito che contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i SIC corrispondono ai luoghi, all’interno dell’area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;
- ZPS: un 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. Le ZPS, introdotte dalla Direttiva “Uccelli”, sono zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell’avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e la gestione delle popolazioni di uccelli selvatici di cui all’Allegato I della Direttiva 79/409/CEE.

Di seguito si leggono i principali riferimenti normativi nazionali in materia:

- Decisione 2015/71/UE del 3 Dicembre 2014 recante “Decisione di Esecuzione della Commissione che adotta l’ottavo aggiornamento dell’elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina”;
- Decisione 2015/69/UE del 3 Dicembre 2014 recante “Decisione di Esecuzione della Commissione che adotta l’ottavo aggiornamento dell’elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale”;
- Decisione 2015/74/UE del 3 Dicembre 2014 recante “Decisione di Esecuzione della Commissione che adotta l’ottavo aggiornamento dell’elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea”;
- DM 8 Agosto 2014 “Abrogazione del Decreto 19 Giugno 2009 e contestuale pubblicazione dell’Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel sito internet del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare”;



- Decreto Ministeriale del 17 Ottobre 2007 recante “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)” e Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2009 recante “Modifica del D.M. 17 Ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)”;
- Decreto Ministeriale del 3 Settembre 2002 recante “Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000”;
- Decreto del Presidente della Repubblica N° 357 dell’8 Settembre 1997 recante “Attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” e Decreto del Presidente della Repubblica N° 120 del 12 Marzo 2003 recante “Modifiche ed integrazioni al D.P.R. 357/97 concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”;
- Legge N° 157 dell’11 Febbraio 1992 recante “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio” e Legge No. 221 del 30 Ottobre 2002 recante “Integrazioni alla L. 157/92, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell’articolo 9 della direttiva 79/409/CEE”.

5.6 Aree naturali protette

In materia di aree protette la normativa si compone delle seguenti disposizioni di legge:

- Legge N° 979 del 31 Dicembre 1982 recante “Disposizioni in difesa del mare”;
- Legge N° 394 del 6 Dicembre 1991 recante “Legge quadro sulle aree protette”;
- Legge N° 344 dell’8 Ottobre 1997, recante “Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell’occupazione in campo ambientale”;
- Legge N° 426 del 9 Dicembre 1998, recante “Nuovi interventi in campo ambientale”, che hanno recato modifiche e integrazioni alle Leggi 979/82 e 394/91.

La Legge N° 979 del 31 Dicembre 1982, “*Disposizioni in difesa del mare*”, è volto alla protezione dell’ambiente marino ed alla prevenzione di effetti dannosi alle risorse del mare.

Con riferimento alle aree marine protette, la Legge, al Titolo V (Articoli da 25 a 32), disciplina il regime di protezione delle riserve marine definite come *ambienti marini, dati dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l’importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.*

Le riserve marine possono essere istituite con decreto ministeriale, previa sottoposizione dell’area individuata a procedura di assoggettamento a protezione sulla base dei criteri indicati dall’Articolo 26. L’Articolo 27 stabilisce che nell’ambito delle



riserve marine ogni attività antropica può essere regolamentata attraverso la previsione di divieti, limitazioni o autorizzazioni particolari.

La Legge N° 394 del 6 Dicembre 1991 recante *“Legge quadro sulle aree protette”* rappresenta il principale riferimento normativo per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette, volto a garantirne e promuoverne la conservazione e la valorizzazione. Essa comprende l’Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) nel quale sono iscritte le aree oggetto di protezione (approvato con Decreto del 27 Aprile 2010 il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) e classifica, all’Articolo 2, le aree naturali protette in:

- Parchi Nazionali, costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- Parchi Naturali Regionali e Interregionali, costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più Regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- Riserve Naturali, costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati;
- Zone Umide di Interesse Internazionale (si veda per ulteriori dettagli il Paragrafo 4.4), costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d’acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c’è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 1971;
- Altre Aree Naturali Protette, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi e che si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- Aree di Reperimento Terrestri e Marine indicate dalle Leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l’istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

La Legge N° 344 dell’8 Ottobre 1997, recante *“Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell’occupazione in campo ambientale”*, al fine di migliorare, incrementare e adeguare agli standard europei, alle migliori tecnologie disponibili ed alle migliori pratiche ambientali, promuove iniziative di supporto alle azioni in tale settore delle amministrazioni pubbliche, in modo da aumentare l’efficienza dei



relativi interventi, anche sotto il profilo della capacità di utilizzazione delle risorse derivanti da cofinanziamenti dell'Unione europea. Essa mira a garantire migliori pratiche ambientali con adeguati livelli professionali nella realizzazione e nella gestione di interventi ambientali prioritari e, nel caso in cui siano necessarie specifiche competenze non reperibili nelle figure professionali disponibili, promuove corsi di formazione finalizzati al conseguimento delle necessarie professionalità, attività di educazione, di formazione anche di livello universitario e di ricerca scientifica, prevede eventualmente la stipula di apposite convenzioni con università, enti di ricerca, istituti speciali, enti pubblici e soggetti privati professionalmente riconosciuti e con le regioni interessate. Legge N° 426 del 9 Dicembre 1998, recante “*Nuovi interventi in campo ambientale*” afferma che nelle aree naturali protette nazionali i sindaci sono tenuti a notificare al Ministero dell'ambiente e agli Enti parco, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, gli accertamenti e le ingiunzioni alla demolizione di cui all'articolo 7, secondo comma, della citata legge n. 47 del 1985. Il Ministro dell'ambiente può procedere agli interventi di demolizione avvalendosi delle strutture tecniche e operative del Ministero della difesa.

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

Ricade nell'ambito parte della Riserva di Santa Gilla, nel Comune di Cagliari (fonte: Regione Autonoma Sardegna); l'area è tutelata ai sensi della L.R. 31 del 1989 - Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale Oasi - L. R. 29 n. 23 del 1998.

Ai sensi della Legge Regionale 29 luglio 1998, n. 23 - Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna **sono identificabili 2 oasi (Molentargius e Santa Gilla, una delle quali comprende l'area interessata dagli interventi previsti (Riserva Naturale Oasi di Santa Gilla).**

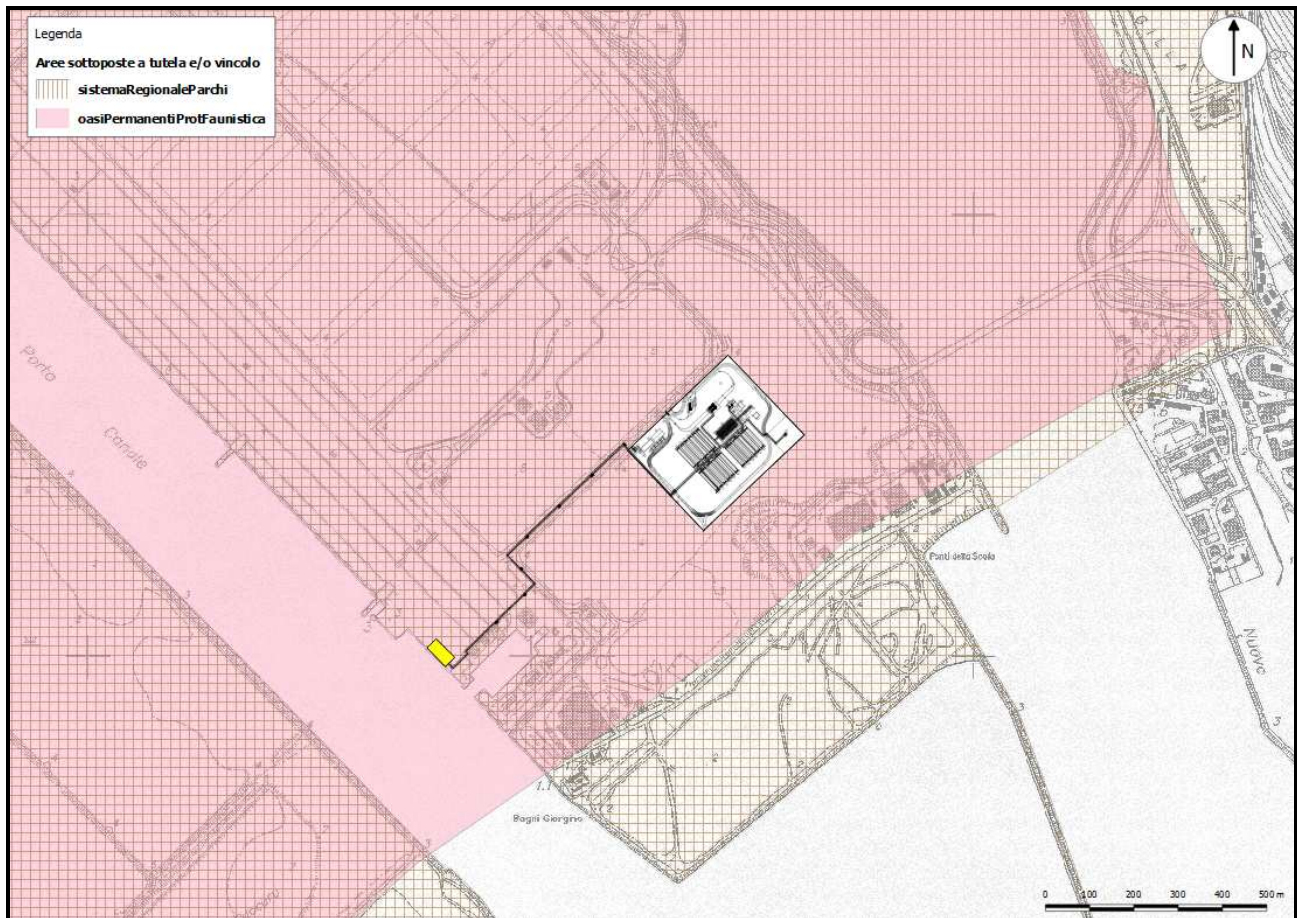


Figura 21 - Aree naturali protette parchi e oasi faunistiche

La perimetrazione delle aree naturali protette nell'area vasta è illustrata nell'immagine precedente e con maggior dettaglio nell'allegato omonimo al presente Quadro di Riferimento Programmatico.

Dall'esame della figura è possibile osservare che il progetto ricade all'interno della Riserva naturale di Santa Gilla e dell'Oasi di protezione faunistica di Santa Gilla.

Si tratta di un'area vincolata con provvedimenti risalenti agli anni 1978 e 1979, quando l'area in esame conservava i suoi caratteri di naturalità originari, caratteristici di area lagunare, prima della realizzazione del Porto Canale di Cagliari.

L'istituzione delle oasi permanenti di protezione e cattura sono **finalizzate essenzialmente al mantenimento e alla sistemazione di habitat delle specie faunistiche.**

Con l'avvento dell'area del porto canale e la compromissione del sistema originario attraverso la realizzazione dell'area portuale, con la conseguente cancellazione di tale



porzione di sistema lagunare si deduce facilmente che la perimetrazione non è stata aggiornata in funzione delle imponenti modifiche morfologiche e ambientali, a differenza delle perimetrazioni delle altre aree vincolate (SIC, ZPS, RAMSAR, etc.), che tengono conto dell'attuale assetto urbanistico e portuale.



6 COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

6.1 *Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)*

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Autonoma della Sardegna è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale (DGR) N° 36/7 del 5 Settembre 2006 “*Approvazione del Piano Paesaggistico - Primo Ambito Omogeneo*”, in conformità a quanto disposto dalla Legge Regionale N° 8 del 25 Novembre 2004.

Con Decreto No. 82 del 7 Settembre 2006 il Presidente della Regione ha disposto l'entrata in vigore del “*Piano Paesaggistico Regionale - Primo Ambito Omogeneo*” e delle Norme Tecniche di Attuazione dello stesso.

Risultano pertanto vigenti le norme di attuazione del 2006 integrate dall'aggiornamento, approvato con DGR 39/1 del 10 Ottobre 2014, del repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici e identitari (aggiornato all'11 Aprile 2017).

Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione allo scopo di renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani (D.Lgs. 42/04), coniugando l'esigenza di sviluppo territoriale con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Il PPR costituisce lo strumento normativo di pianificazione regionale, provinciale e locale e per il conseguimento di uno sviluppo sostenibile, assicurando un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio.

Il PPR, in particolare, persegue le seguenti finalità:

- 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 e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Esso inoltre:

- suddivide il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- propone indirizzi e prescrizioni per la conservazione ed il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio ed individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesistica;
- crea un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica.

Il PPR si articola in:

- Assetto Ambientale;
- Assetto Storico-culturale;



- Assetto Insediativo.

In base a quanto stabilito dall'Articolo 4 delle Norme Tecniche di Attuazione, le disposizioni del Piano sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del Piano sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori delle aree protette, qualora siano meno restrittive.

Le disposizioni del PPR sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costieri; per quanto concerne i territori non ricompresi in tali ambiti, sono comunque soggetti alla disciplina del PPR i beni paesaggistici ed i beni identitari.

Il PPR si compone di:

- Una relazione generale (articolata in relazione introduttiva, relazione del Comitato Scientifico, relazione tecnica generale, schede e glossario) e relativi allegati, che motiva e sintetizza le scelte operate dal PPR;
- Una cartografia in scala 1:200.000 contenente la perimetrazione degli ambiti di paesaggio costieri e la struttura fisica ed illustrativa degli assetti ambientale, storico-culturale, insediativo e delle aree gravate dagli usi civici;
- Una cartografia in scala 1:25.000 illustrativa dei territori ricompresi negli ambiti di paesaggio costieri;
- N° 27 schede illustrative delle caratteristiche territoriali e degli indirizzi progettuali degli ambiti di paesaggio costieri corredate da 27 tavole cartografiche in scala 1:100.000 e dall'atlante dei paesaggi;
- Una cartografia in scala 1:50.000 relativa alla descrizione del territorio regionale non ricompreso negli ambiti di paesaggio costieri;
- Norme Tecniche di Attuazione (NTA) e relativi allegati.

Nella seguente figura è riportata la perimetrazione dell'Ambito di Paesaggio Costiero N.1 "Golfo di Cagliari".

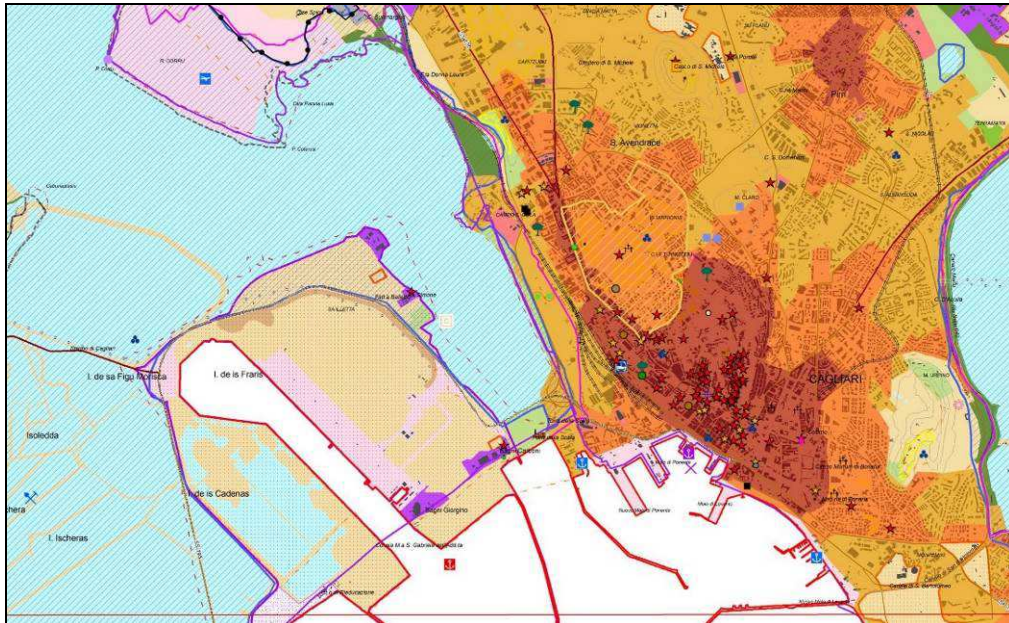


Figura 24 - Scheda d'ambito n. 1 – Golfo di Cagliari – Cartografia PPR scala 1:25.000 Foglio 557 Sez. III

In tale carta sono individuate le componenti del paesaggio relative all'assetto ambientale, storico-culturale e insediativo del territorio in esame.

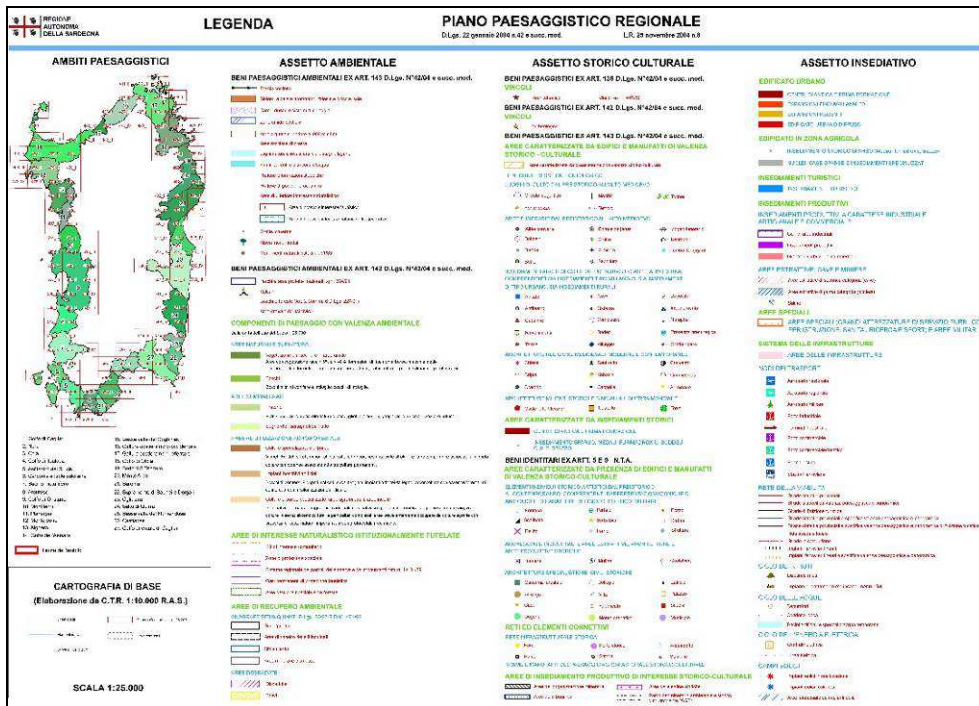


Figura 25 - Legenda PPR



Norme di attuazione delle aree del PPR direttamente interessate dal progetto

L'Art. 12 "**Ambiti di paesaggio**. Disciplina generale" (Parte I – Disposizioni Generali; Titolo II – Disciplina Generale) riporta che gli *ambiti di paesaggio*, "[...] in ogni caso sono inedificabili in quanto sottoposti a vincolo di integrale conservazione dei singoli caratteri naturalistici, storico morfologici e dei rispettivi insiemi i terreni costieri compresi in una fascia di profondità di 300 m dalla linea di battigia [...] **con esclusione di quelli ricadenti nelle zone omogenee C, D e G contermini ai comuni o alle frazioni**, e di quelli previsti al Comma 2, Punto 3, dell'Art. 20 [...]".

L'Art. 19 "**Fascia costiera**. Definizione" (Parte II – Assetto Territoriale; Titolo I – Assetto Ambientale) evidenzia, al Comma 1, che "*la fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. [...] rientra nella categoria dei beni paesaggistici d'insieme ed è considerata risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo, che necessita di pianificazione e gestione integrata*".

Lo stesso Art. 19, al Comma 3 evidenzia che "*non sono comprese tra i beni elencati al Comma 1 le seguenti zone individuate dagli strumenti urbanistici comunali:*

- zone omogenee A e B;
- **le zone omogenee C con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte, immediatamente contigue alle zone B di completamento;**
- le zone omogenee D e G con piani attuativi efficaci, realizzati in tutto o in parte".

L'Art. 20 "Fascia Costiera. Disciplina" riporta che, all'interno della Fascia Costiera individuata dal PPR "*si osserva la seguente disciplina:*

- nelle aree inedificate all'entrata in vigore del P.P.R. è precluso qualunque intervento di trasformazione [...]
- non è comunque ammessa la realizzazione di:
- nuove strade extraurbane di dimensioni superiori alle due corsie, fatte salve quelle di preminente interesse statale e regionale, per le quali sia in corso la procedura di valutazione di impatto ambientale presso il Ministero dell'Ambiente, autorizzate dalla Giunta Regionale;
- nuovi interventi edificatori a carattere industriale e grande distribuzione commerciale;
- nuovi campeggi e strutture ricettive connesse a campi da golf, aree attrezzate di camper".

L'Art. 20 prosegue precisando che, fermo quanto riportato precedentemente, "*possono essere realizzati i seguenti interventi: [...] in tutta la fascia costiera: [...] interventi puntuali o di rete, purché previsti nei piani settoriali, preventivamente adeguati al P.P.R.*"

L'Art. 23 "Aree naturali e subnaturali. Prescrizioni" riporta che: *nelle aree naturali e subnaturali sono vietati:*



- qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica;
- nei complessi dunali con formazioni erbacee e nei ginepreti le installazioni temporanee e l'accesso motorizzato, nonché i flussi veicolari e pedonali incompatibili con la conservazione delle risorse naturali;
- nelle zone umide temporanee tutti gli interventi che, direttamente o indirettamente, possono comportare rischi di interrimento e di inquinamento;
- negli habitat prioritari ai sensi della Direttiva "Habitat" e nelle formazioni climatiche, gli interventi forestali, se non a scopo conservativo.

La Regione prevede eventuali misure di limitazione temporanea o esclusione dell'accesso nelle aree di cui al precedente comma in presenza di acclerate criticità, rischi o minacce ambientali, che ne possano compromettere le caratteristiche".

L'Art. 24 "Aree naturali e subnaturali. Indirizzi" sottolinea che *"la pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:*

- Regolamentare: [...] con riferimento ai sistemi fluviali e alle relative formazioni riparali con elevato livello di valore paesaggistico, l'attività ordinaria di gestione e manutenzione idraulica in modo da:
- assicurare la massima libertà evolutiva dei corsi d'acqua;
- 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;
- evitare o ridurre i rischi di inquinamento e i rischi alluvionali;
- mantenere o migliorare la riconoscibilità, la continuità e la compatibile fruibilità paesaggistica;
- mantenere od accrescere la funzionalità delle fasce ai fini della connettività della rete ecologica regionale;
- disciplinare le attività di torrentismo, della caccia e della pesca sportiva".

All'Art. 26 "Aree seminaturali. Prescrizioni" le NTA riportano che *"nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado."*

Lo stesso articolo inoltre specifica che *"in particolare nelle aree boschive sono vietati:*

- gli interventi di modificazione del suolo, salvo quelli eventualmente necessari per guidare l'evoluzione di popolamenti di nuova formazione, ad esclusione di quelli



necessari per migliorare l'habitat della fauna selvatica protetta e particolarmente protetta, ai sensi della L.R. No. 23/1998;

- ogni nuova edificazione, ad eccezione di interventi di recupero e riqualificazione senza aumento di superficie coperta e cambiamenti volumetrici sul patrimonio edilizio esistente, funzionali agli interventi programmati ai fini su esposti;
- gli interventi infrastrutturali (viabilità, elettrodotti, infrastrutture idrauliche, ecc.), che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo;
- rimboschimenti con specie esotiche”.
- Nei sistemi fluviali e delle fasce latitanti comprensive delle formazioni riparie sono vietati:
- interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;
- opere di rimboschimento con specie esotiche;
- prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione”.

L'Art. 27 “Aree seminaturali. Indirizzi” evidenzia che la pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi orientando le sue scelte verso:

- “la gestione delle aree pascolive in funzione della capacità di carico di bestiame; la gestione va comunque orientata a favorire il mantenimento di tali attività;
- la gestione e la disciplina dei sistemi fluviali, delle formazioni riparie e delle fasce latitanti al loro mantenimento e al miglioramento a favore della stabilizzazione della vegetazione naturale degli alvei”.

Relativamente all'Art. 29 “Aree ad Utilizzazione Agro-Forestale. Prescrizioni” le NTA riportano che *“la pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:*

- vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola[...];
- 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 perturbane e nei terrazzamenti storici;
- preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Per quanto concerne l'Art. 30 “Aree ad utilizzazione agro-forestale. Indirizzi” è riportato che *“la pianificazione settoriale e locale deve tendere a:*



- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

L'Art. 30 specifica inoltre che *"il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate"*.

Per quanto concerne l'Art. 62 "Assetto Insediativo. Indirizzi" (Parte II – Assetto Territoriale; Titolo III – Assetto Insediativo), le NTA riportano che *"i Comuni, nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., e gli enti e soggetti istituzionali, per le rispettive competenze, si conformano ai seguenti indirizzi, [...]:"*

- orientamento dell'azione di programmazione, progettazione e controllo degli interventi prioritariamente sugli obiettivi di qualità paesaggistica e qualità urbanistica-architettonica;
- perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, anche con riferimento ai criteri dell'Agenda 21, attraverso la pianificazione strategica o la promozione di un piano di azione locale, orientato a controllare ed elevare gli standard dei servizi di igiene pubblica, di raccolta dei rifiuti favorendone il recupero e riciclaggio, a ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici tramite la razionalizzazione della mobilità, il contenimento dei consumi energetici, nonché a mitigare l'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso ed elettromagnetico, da realizzare anche tramite azioni mirate attraverso forme di compartecipazione con operatori privati;
- orientamento delle azioni di trasformazione irreversibili per nuovi insediamenti al principio di minimo consumo del territorio".

L'Art. 93 "Insediamenti Produttivi a Carattere Industriale, Artigianale e Commerciale. Indirizzi" riporta che *"i Comuni e le Province nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R. si conformano ai seguenti indirizzi:"*

- favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;
- consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali, commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;
- favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati;



- favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro;
- favorire la redazione di piani bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico”.

L'Art. 102 “Sistema delle infrastrutture, Definizione” include i porti nel sistema delle infrastrutture.

L'Art. 104 “Sistema delle infrastrutture. Indirizzi” specifica, tra l'altro che *“I piani di settore delle infrastrutture devono essere verificati alla luce delle disposizioni generali riportate nella Parte I”* delle NTA. Lo stesso Articolo riporta che *“i progetti delle opere previste dai piani di settore devono garantire elevati livelli di qualità architettonica in armonia con il contesto [...]”*.

Norme di attuazione delle aree del PPR limitrofe al progetto

Nella Parte II “Assetto Territoriale”, al Titolo I “Assetto Ambientale”, il PPR introduce, all'Art. 33, le *aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate*, tra le quali i siti della Rete Natura 2000 e i siti Ramsar.

Con l'Art. 34 recante “Aree tutelate di rilevanza comunitaria. Indirizzi”, *il PPR favorisce l'integrazione, nell'ambito dei piani di gestione delle aree della rete Natura 2000 e dei siti Ramsar, di criteri di valorizzazione paesaggistica e ambientale.*

Nella Parte II “Assetto Territoriale”, al Titolo III “Assetto Insediativo”, il PPR disciplina, tra l'altro, la rete della viabilità (strade e ferrovie), come definito nell'Art. 102. All'Art. 103 “Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni”, si stabilisce che *la pianificazione urbanistica e di settore deve riconoscere e disciplinare il sistema viario e ferroviario dal punto di vista paesaggistico* secondo uno schema che comprende:

- strade statali e provinciali da considerarsi di interesse paesaggistico;
- strade storiche;
- strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica;
- strade di fruizione turistica;
- strade di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale.

Relazioni con il progetto

L'area interessata dal progetto ricade all'interno della fascia costiera perimetrata dal Piano Paesaggistico Regionale e, allo stesso tempo, in una zona industriale ubicata nel Porto Canale di Cagliari.



6.2 Il Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale rappresenta lo strumento di gestione del territorio di Cagliari, approvato definitivamente con D.C.C. n. 59 del 05/11/2002 e con D.C.C. n. 64 del 08/10/2003; l'ultimo aggiornamento alle NTA è stato pubblicato nel BURAS il 21 agosto 2010.

Il PUC è costituito da:

- Relazione Preliminare contenente i criteri informativi;
- Relazione Analitica dello stato di fatto con relative cartografie tematiche;
- Relazione Illustrativa delle proposte di piano;
- Norme di Attuazione del Piano;
- Regolamento Edilizio;
- Studio di compatibilità paesistico-ambientale;
- Cartografia di base e tematica.

Gli elaborati cartografici del PUC relativi alla zonizzazione comunale, evidenziano come la Colmata Est del porto canale di Cagliari è regolamentata da un altro strumento di governo del territorio: Piano generale di settore – Sistema industriale intermodale CASIC, redatto dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari, istituito nel 1961 con la denominazione CASIC.

Il PUC recepisce interamente la zonizzazione individuata nella VI Variante al Piano Regolatore Territoriale.

Gli ambiti a mare sono destinati ad attività di cantieristica ed a servizi portuali e/o per la sicurezza marittima. Nell'area perimetrale di Porto Canale sono individuate delle banchine. Le aree in rosa individuano attività industriali ed affini connesse ai traffici marittimi mentre le zone in arancio, aree per operazioni commerciali e produttive funzionali al porto e all'avamposto.

Negli ambiti disciplinati dal suddetto Piano le aree portuali sono individuate come zone C.

Ai sensi della Norme Tecniche di Attuazione (Variante n. 1 approvata con Deliberazioni del Consiglio Comunale n. 124 del 19.12.2006 e n. 8 del 14.02.2007) sono classificate:

- zone omogenee C le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti residenziali che risultino inedificate, o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i parametri volumetrici minimi richiesti per le zone B.

Nelle zone omogenee C sono in generale consentiti i seguenti interventi (relative ai punti corrispondenti dell'Art.13):

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;
- restauro e risanamento conservativo;
- ristrutturazione edilizia;

- ristrutturazione urbanistica;
- nuova costruzione;
- ampliamento;
- demolizione;
- mutamento della destinazione d'uso.

L'intervento proposto attua quanto definito nello strumento urbanistico del comune di Cagliari e il Piano di Settore CASIC, recepito integralmente all'interno del PUC come si vede nell'immagine seguente.

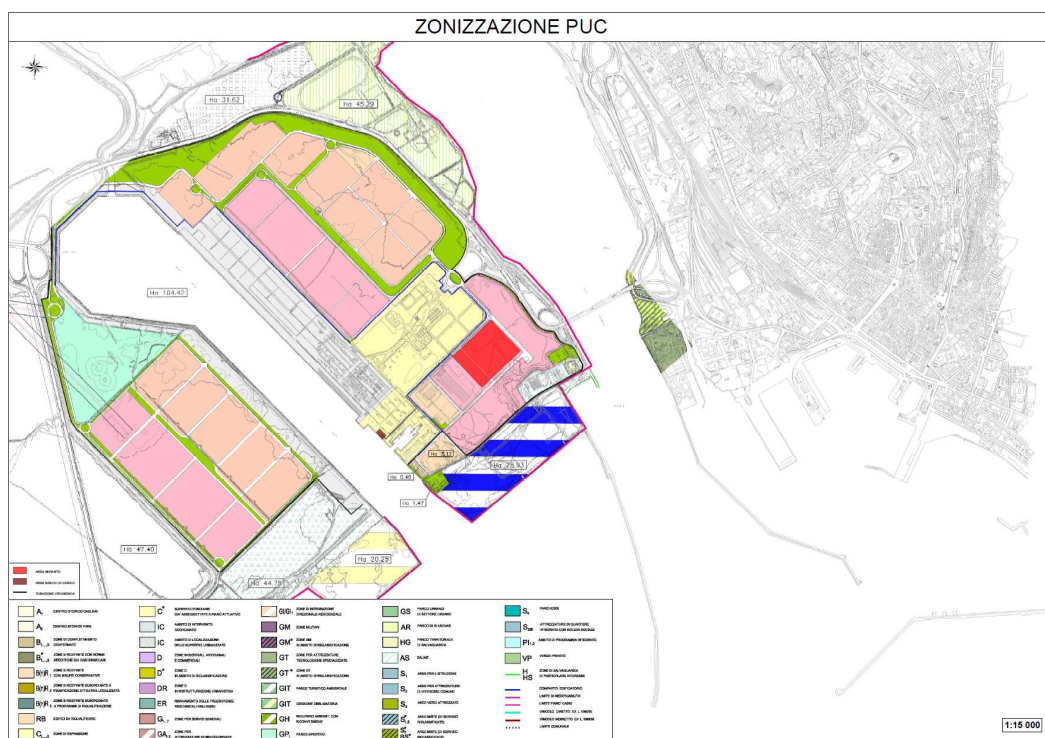


Figura 29 - PUC Cagliari – Stralcio Piano attuativo CASIC.

Nello stralcio del Piano Attuativo CASIC del PUC di Cagliari l'area in progetto ricade all'interno delle **aree per attività industriali ed affini connesse ai traffici marittimi** (terminal GNL e parte della tubazione criogenica), e dell'**area portuale** (parte della tubazione criogenica e bracci di carico).



6.3 *Il Piano Regolatore Portuale (PRP)*

L'ambito portuale di Cagliari coincide con la circoscrizione territoriale dell'Autorità Portuale, individuata con D.M. 06/04/94, ed è costituito dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti specchi acquei compresi nel tratto di costa delimitato ad Est dal Nuovo Molo di Levante ed ad Ovest da Porto Foxi in Comune di Sarroch; tali aree ricadono nei Comuni di Cagliari, Capoterra e Sarroch.

Con Delibera Regionale del 15/09/2010, viene approvato il Piano Regolatore Portuale del porto di Cagliari. Le prescrizioni contenute negli elaborati del Piano hanno validità giuridica a tempo indeterminato per l'intero ambito di competenza dello stesso PRP.

Gli ambiti territoriali interessati dal PRP possono essere così suddivisi:

- Le aree demaniali del porto "vecchio" ricomprese tra il Molo Foraneo di Levante ed il Molo Foraneo di levante;
- Il Porto Canale;
- Il litorale compreso tra la località Giorgino, ad Ovest del Porto Canale, e la località Villa D'Orri nel Comune di Sarroch;
- Il tratto di costa coincidente con il fronte mare dell'agglomerato industriale di Sarroch;
- La zona di Porto Foxi.

Il Porto di Cagliari, classificato come porto di II categoria, 1^a classe, è sede dell'Autorità portuale, della Direzione Marittima per la Sardegna, della Capitaneria di Porto.

In prossimità del Porto vi è anche la Sede del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. di Cagliari, in cui si svolgono le funzioni del precedente Ufficio del Genio Civile Opere Marittime.

Il Porto è dotato di servizio di pilotaggio, rimorchio, battellaggio, ormeggio, bunkeraggio e servizi generici sanitari. Il servizio di sicurezza per la navigazione e soccorso a mare è prestato dai mezzi della Capitaneria di Porto. Il Porto è anche dotato di una Stazione marittima di discreta funzionalità ubicata nello stesso edificio dell'Autorità Portuale.

I collegamenti del porto con l'entroterra sono assicurati dalle Strade Statali 195, 130, 131, 389, 125. Sono adiacenti all'area portuale le stazioni delle Ferrovie dello Stato e dall'Azienda Regionale Trasporti. L'accesso stradale è pesantemente condizionato dalla necessità di prevalente utilizzo della Via Roma, sede di attività direzionali e interessata da un intenso traffico urbano.

Il sistema della portualità cagliaritano è completato dalle infrastrutture a servizio dell'industria chimica e della raffinazione del petrolio costituite dal pontile Enichem (lunghezza metri 1720) e dal pontile Saras (lunghezza metri 2.670). Infine, in località Porto Foxi, è prevista la realizzazione di un porto per le imbarcazioni di servizio al traffico marittimo che fa riferimento ai pontili precedentemente citati.



Il Terminal di transhipment di contenitori, la più significativa realtà commerciale della portualità sarda, è suscettibile di ampi margini di crescita e in grado di conferire nuovi stimoli a tutto il sistema marittimo regionale. Il Terminal di Cagliari è entrato dal 2005 tra i primi 100 del mondo ed è inserito, unitamente a Gioia Tauro e Taranto, tra i tre porti di transhipment del sistema nazionale. Le opportunità di sviluppo del porto, fino a questo momento, erano legate unicamente ai nuovi assetti del traffico mondiale di contenitori.

In particolare, a favore di Cagliari, gioca indubbiamente la sua posizione geografica sia in rapporto alla rotta di attraversamento Suez-Gibilterra che nei confronti delle polarità economiche riferibili al traffico marittimo del Mediterraneo. Da tale punto di vista, il Centro Studi Trasporti Marittimi dell'Università di Cagliari ha condotto una ricerca tra i principali porti del Mediterraneo che presentavano elevate caratteristiche di funzionalità (es. profondità dei fondali, metri di banchina attrezzata, metri quadri di piazzali, etc.) e per i quali è stata valutata la capacità di attrarre traffico di transhipment in funzione della distanza dalla rotta di attraversamento più breve e dai poli di traffico principali.

Il Terminal cagliaritano può quindi puntare su ampie possibilità di sviluppo anche se il mercato dei contenitori spesso non è governato da obiettive valutazioni in merito, ma da accordi commerciali che privilegiano altre forme di organizzazione complessiva delle compagnie.

Oltre alla posizione strategica nel contesto del Mediterraneo centro-occidentale anche altre caratteristiche contribuiscono a caratterizzare positivamente le prospettive del terminal. Innanzi tutto occorre citare la profondità minima del fondale a -16 m, l'assenza di maree significative, l'ampia dotazione di piazzali, l'uso di avanzate forme di gestione della logistica del terminal. A ciò si aggiungono facili possibilità di ampliamento della banchina e l'ampia disponibilità di spazi per l'ampliamento dei piazzali. Deve inoltre considerarsi una immediata possibilità di integrazione logistica col Porto commerciale–Aeroporto-Ferrovia da utilizzare nel caso auspicabile, di ampliamento delle funzioni del terminal, dalla semplice fase di transhipment puro ad attività tipiche dei district park.

Il Piano Regolatore Portuale contiene le previsioni di sviluppo del Porto di Cagliari e suddivide l'area portuale in zone industriali, commerciali, insediamenti in atto e sistemi viario e ferroviario.

L'ambito portuale di Cagliari coincide con la circoscrizione territoriale dell'Autorità Portuale, individuata con D.M. 6 aprile 1994, ed è costituito dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti specchi acquei compresi nel tratto di costa delimitato ad Est dal Nuovo Molo di Levante ed ad Ovest da Porto Foxi in Comune di Sarroch; tali aree ricadono nei Comuni di Cagliari, Capoterra e Sarroch (PRP, Relazione generale e storica, par. 1d).

Il Porto è sede di Autorità Portuale, della Direzione Marittima per la Sardegna e della Capitaneria di Porto; in prossimità del Porto vi è anche la sede di Cagliari del Provveditorato Interregionale per le OO.PP., ove si svolgono le funzioni del precedente Ufficio del Genio Civile Opere Marittime.

Il sistema portuale è costituito da tre bacini portuali, autonomi sia da un punto di vista fisico che funzionale, su cui ricadono le competenze dell'Autorità Portuale.

I tre bacini sono:

- **il Porto commerciale (Porto vecchio)**, interno alla città, caratterizzato prevalentemente da traffico passeggeri, da quello Ro-Ro merci, da traffico di rinfuse solide (cereali e minerali in particolare) e, più marginalmente, da traffico crocieristico. Infine alcune porzioni di specchio acqueo sono dedicate alla nautica da diporto, alla cantieristica e al naviglio da pesca;
- **il Porto industriale (o “Porto Canale”)** caratterizzato dal traffico container, principalmente transhipment e marginalmente di cabotaggio. In esso vi sono, attualmente, due terminal: quello gestito da CICT (Cagliari International Container Terminal) che conduce l’attività di transhipment di container, e quello gestito dalla Feeder and Domestic Service, specializzata nel cabotaggio nazionale di contenitori;
- **il Terminal Petrolifero**, localizzato nei comuni di Capoterra e Sarroch, in cui vengono movimentati in media circa 25 milioni di tonnellate di rinfuse liquide, principalmente prodotti petroliferi e in minor percentuale prodotti chimici. Il terminal serve due distretti industriali distinti, quello di Sarroch in cui sono ubicate le raffinerie petrolifere della Saras e quello di Macchiareddu in cui sono concentrate le attività industriali del settore chimico.

L’area sulla quale è prevista la realizzazione del Terminal GNL si trova sulla lato orientale orientale del Porto Canale di Cagliari.

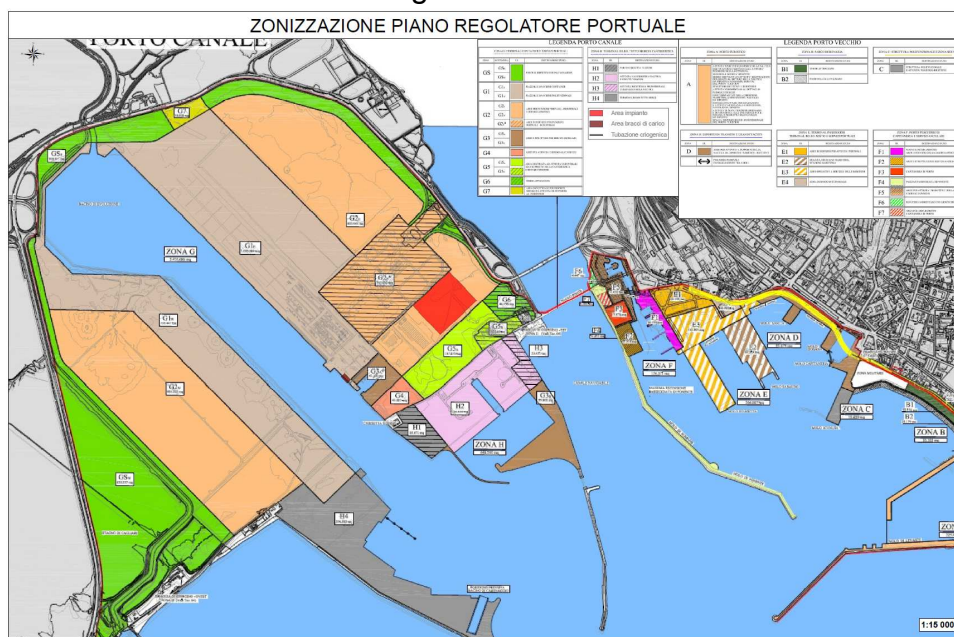


Figura 30 - Sub-zonizzazione Porto Canale e Porto Vecchio PRP.

Dall'analisi della zonizzazione del Piano Regolatore Portuale di Cagliari, visibile nella figura precedente, risulta che l'area in progetto ricade all'interno delle aree G2 – "Aree per funzioni portuali-industriali e servizi logistici".

L'esercizio dell'impianto comporterà senz'altro un incremento del traffico sia portuale, sia su gomma per il trasporto e la distribuzione del GNL.

Come mostrato nella successiva figura l'area a progetto ricade interamente nella Zona Industriale del Piano Regolatore Portuale.



Figura 31 - Inquadramento generale nel Porto Canale di Cagliari.

La realizzazione del terminal GNL risulta coerente con la destinazione d'uso industriale prevista dal Piano Regolatore del Porto di Cagliari.

In conclusione si può affermare con certezza che sulla base delle indicazioni e delle finalità stesse del Piano Regolatore Portuale, il progetto risulta perfettamente coerente con esso.

7 ELABORATI DI ANALISI DELLO STATO ATTUALE

7.1 Contesto geomorfologico

La porzione meridionale della piana del Campidano, nella quale è localizzato il settore oggetto di indagine, mostra una certa complessità di ambienti costieri e di transizione all'entroterra, con vasti stagni-lagune che si distendono ai piedi del sistema collinare cagliaritano.

La zona in esame è situata lungo un'area estremamente pianeggiante costituita prevalentemente da depositi antropici.



Gli elementi geomorfologici predominanti sono rappresentati dalle fasce costiere lagunari, in corrispondenza delle opere da realizzare, e dalle aree costiere marine nell'intorno dell'area studiata.

Alla formazione del paesaggio naturale dell'area cagliaritana hanno certamente contribuito, oltre che gli ordinari processi morfogenetici, anche movimenti neotettonici (Cherchi *et alii*, 1978c). L'esatta ubicazione delle strutture neotettoniche è di difficile determinazione per la forte antropizzazione e per le estese coperture quaternarie attuali. Tuttavia si può facilmente osservare che i rilievi collinari sono orientati generalmente NNW-SSE, come le strutture tettoniche che delimitano il *graben* plio-quaternario del Campidano; solo a sud del centro storico i rilievi, più irregolari, non mostrano allungamento preferenziale. Tra i rilievi collinari si segnalano i colli di Tuvixeddu (99 m), Tuvu Mannu (99 m), Buoncammino (98 m), S. Michele (120 m), M. Claro (69 m), Bonaria (25 m) e M. Urpino (58 m). Lo spianamento alla sommità osservabile in alcuni di essi, è da ricondurre all'intensa attività estrattiva per pietra da costruzione.

L'area del Porto oggetto del presente intervento ricade ai limiti di un vasta zona umida comunemente indicata con il toponimo di "Stagno di Santa Gilla", vasto bacino retro costiero di forma approssimativamente deltoide, che si estende dal margine occidentale della città di Cagliari sino al bivio di Capoterra ed alla foce del Rio Santa Lucia.

Il limite a mare della laguna si trova a sud ed è rappresentato da un cordone litoraneo bordato da una spiaggia debolmente e regolarmente falcata, originatasi per l'azione del moto ondoso che ha distribuito in questo modo i sedimenti rispetto ai promontori di Capo Sant'Elia e di Torre Zavorra (Sarroch), rispettivamente a SE e a SW del bacino lagunare. Non risulta invece nettamente demarcato il margine verso terraferma della laguna (N-NW), in quanto il rilievo mantiene una debolissima energia per una decina di chilometri ed oltre di distanza dal litorale marino e le aree palustri si raccordano alla pianura del Campidano in maniera molto graduale.

L'attuale fisionomia dello stagno, profondamente modificato rispetto al suo assetto originario, è il risultato di ingenti opere di colmata e di escavo legate principalmente alle realizzazioni delle saline impiantate presso Macchiareddu nel 1928, al successivo intervento per la costruzione del Porto Canale, all'ampliamento dell'aeroporto e alla sistemazione dei canali e delle foci fluviali. Le antiche forme ed i lembi di terra emersa che caratterizzavano lo Stagno di Cagliari sono solo in parte riconoscibili nell'intricato sistema di arginature e canali: all'interno di quello che in origine era un unico specchio d'acqua emergevano diverse piccole isole, la più ampia delle quali era quella di Sa Illetta o San Simone. Vi erano poi le isole di Sa Figu Morisca, de Is Fraris, de Is Cadenas, Pischeras, Isoledda ed Ischeras, alle quali sono state appoggiate le varie arginature che delimitano le vasche evaporanti e quelle di salificazione.

La conformazione "a delta" della laguna, nelle sue linee essenziali, può essere ricondotta all'azione combinata di deposito e rimaneggiamento di sedimenti fluviali e fluviomarini nell'ambiente deltizio di transizione terra-mare: ancor oggi ad essa afferiscono diversi corsi d'acqua che non raggiungono direttamente il mare, tra i quali,



quelli di maggior rilievo quanto a portata, sia liquida che solida, sono il Rio Cixerri e il Flumini Mannu nel settore settentrionale, e il Rio di Santa Lucia nel settore meridionale. Altri corsi d'acqua minori sono il Rio Sa Nuxedda di Assemini, il Rio Sa Murta, il Rio Giacu Meloni ed il Rio di Sestu.

La genesi della laguna è strettamente correlata con l'evoluzione paleogeografica che il settore costiero meridionale dell'Isola ha subito soprattutto da 150.000 a circa 12.000 anni fa – durante l'alternarsi degli ultimi episodi glaciali e interglaciali – che hanno determinato significative variazioni del livello del mare con innesco di importanti cicli di sovraescavazione (erosione) e di deposizione.

Circa 100.000 anni fa questo settore costituiva la prosecuzione del Campidano che terminava verso il Golfo degli Angeli e successivamente inciso, durante il ritiro del livello marino in epoca glaciale, da un ampio fondovalle scavato dai Flumini Mannu e Rio Cixerri attualmente sepolto da fanghi e sabbie recenti. Il colmamento di questa paleovalle è avvenuto durante le fasi terminali della trasgressione versiliana (Quaternario recente) quando il livello del mare si è sollevato fino a circa un metro sopra il livello attuale, provocando la deposizione di una coltre pluridecimetrica di sedimenti salmastri, palustri o fluviali fino al raggiungimento della configurazione attuale. Tale assetto è stato lentamente modificato, negli ultimi millenni, dagli apporti solidi dei corsi d'acqua, ed in particolare del Flumini Mannu e del Rio Cixerri, che hanno determinato un progressivo interrimento dei fondali e conseguente una sostanziale riduzione della superficie della zona umida.

D'altra parte, attualmente lo stato di attività dei processi geomorfologici risulta molto ridotto, in relazione al raggiungimento di uno stadio evolutivo della laguna relativamente avanzato, ma anche a causa del forte controllo antropico dell'area.

7.2 *Evoluzione cronologica e morfologica dell'area del Porto Canale di Cagliari*

Di seguito si riportano alcune viste aeree del sito di intervento e la sovrapposizione delle opere in progetto.

Si noterà come l'area abbia subito nel secolo scorso delle sensibili variazioni sia morfologiche che in termini di suolo.



Figura 32 - Foto storica e sovrapposizione degli interventi in progetto (1945).



Figura 33 - Foto storica e sovrapposizione degli interventi in progetto (1954).



Figura 34 - Foto storica e sovrapposizione degli interventi in progetto (1977).

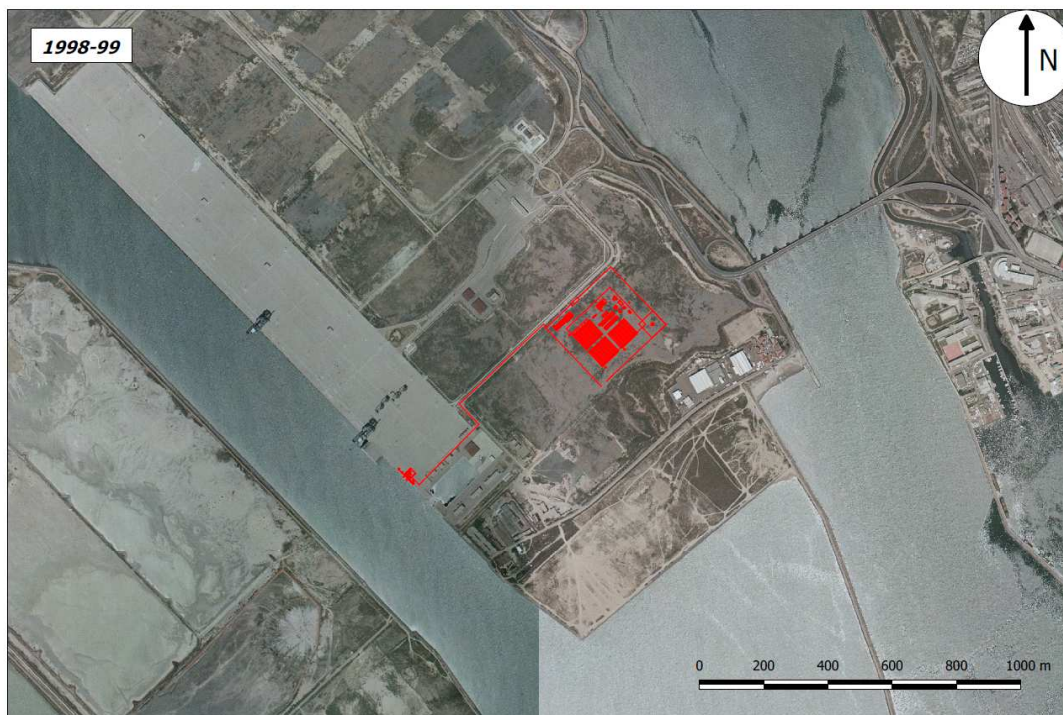


Figura 35 - Foto storica e sovrapposizione degli interventi in progetto (1998-99).



Figura 36 – Sovrapposizione degli interventi con foto aerea del 2017

Come si evince dalle foto precedenti, sino alla fine degli anni '70 l'area di ubicazione del Terminal GNL in progetto era costituita dal sistema palustre e lagunare di Santa Gilla che separava il cordone litorale costituito dal lungomare di Giorgino dall'area di San Simone e Sa Illetta.

Negli anni successivi, attraverso la realizzazione del Porto Canale di Cagliari, l'area in corrispondenza del Terminal GNL, che corrispondeva a quote prossime e inferiori al livello medio del mare, è stata colmata con metri di terre di riporto provenienti dal dragaggio del canale stesso.

Risulta pertanto arduo parlare di **caratteri di naturalità e pregio** relativamente all'area oggetto di studio, così come è difficile definire degli **elementi geografici caratteristici o componente residuali di paesaggio**, per un'area completamente privata dei suoi caratteri originari.

I terreni originari difatti, costituiti essenzialmente da limi, argille e sabbie fini di ambiente deposizionale lagunare e di retrospiaggia, sono intercettabili a ca. -3.00 m di profondità dal piano di campagna, come riscontrabile dai carotaggi e dai sondaggi geognostici realizzati per la realizzazione delle opere contigue all'area in esame.

7.3 Caratteri geopedologici e uso del suolo

L'ambiente pedologico del territorio in esame deve essere visto in relazione soprattutto ai depositi geologici presenti, ai loro diversi aspetti morfo-strutturali, vegetazionali, climatici ed al loro uso presente e passato. L'intensa antropizzazione e l'urbanizzazione risultano inoltre fenomeni di fondamentale importanza nell'evoluzione nel sistema suolo.

Grandi Gruppi		Sottogruppi		Substrato	
A	Fluvaquents	1	Typic	a	Scisti
B	Xeropsamments	2	Vertic	b	Gneiss
C	Xerorthens	3	Aquic	c	Graniti
D	Xerofluvents	4	Lithic e Lithic-Ruptic	d	Calcari/Dolomie
E	Calcixerolls	5	Mollic	e	Basalti
F	Xerochrepts	6	Calcixerrollic	f	Trachiti
G	Chromoxererts	7	Calcic/Petrocalcic	g	Arenarie
H	Pelloxererts	8	Ultic	h	Marne e Calcari marnosi
I	Salorthids	9	Fluventic	i	Conglomerati
L	Haploxeralfs			l	Tufi
M	Palexeralfs			m	Sabbie sciolte o leggerm. cementate
N	Rhodoxeralfs			n	Alluvioni antiche
O	Vitrandepts			o	Alluvioni recenti
				p	Colluvi
				q	Crostoni calcarei

Tabella 2 - Codifica cartografica dei suoli.

Pertanto i suoli, nell'ambito del territorio, sono stati suddivisi in funzione del substrato dal quale derivano e delle forme su cui si sono sviluppati. Il livello tassonomico raggiunto nella classificazione (Soil Taxonomy) è quello del sottogruppo. Per ciascun tipo di suolo sono stati esaminati i caratteri fisici più importanti sia sotto l'aspetto genetico sia riguardo gli aspetti gestionali e di utilizzazione tipica.

Nel settore oggetto del presente studio è stata eseguita una suddivisione in grande, tralasciando i suoli poco significativi per spessore ed estensione, in unità pedologiche.

I caratteri dei suoli presi in considerazione per la classificazione sono: profondità, profilo, tessitura, permeabilità, reazione e saturazione in basi.

In generale i suoli esistenti sono notevolmente legati, nella loro genesi e maturazione, alla natura dei litotipi che costituiscono il substrato, alle caratteristiche fisiche, climatiche (nella sua evoluzione) e morfologiche che caratterizzano l'area di studio.

Nell'area investigata, si possono distinguere 3 unità pedologiche.

- Unità cartografica 33 – Questa unità caratterizza il paesaggio sulle sabbie eoliche dell'Olocene. I suoli appartengono al grande gruppo Xeropsamments, caratterizzati da tessitura sabbiosa, debole aggregazione, elevata permeabilità e



povertà in elementi nutritivi. I profili presentano una evoluzione assai modesta, una successione di orizzonti A-C (assai più limitatamente A-Bw-C) con sottili orizzonti organici di superficie solo ove esiste una copertura vegetale continua e non degradata.

Caratteristiche principali dei suoli: profondi, tessitura da sabbiosa a sabbioso-franca, struttura poliedrica sub angolare a granuli sciolti, suolo da permeabile a molto permeabile, erodibilità elevata, scarsa presenza di sostanza organica, capacità di scambio cationico bassa.

Limitazioni d'uso: drenaggio eccessivo, a tratti lento in profondità, tessitura sabbiosa, forte pericolo di erosione.

Suoli predominanti: *Typic ed Aquic Xeropsamments*.

Suoli subordinati: *Xerochrepts, Quartzipsamments*.

- Unità cartografica 34 – Questa unità caratterizza il paesaggio sui sedimenti litoranei (paludi, lagune costiere, etc.) dell'Olocene. È l'unità tipica delle aree idromorfe e salse poste ai margini degli stagni, lagune e paludi presenti in varie località lungo le coste dell'Isola. I suoli principali sono caratterizzati dalla presenza di falde superficiali e pertanto il processo genetico più importante è rappresentato dall'accumulo di Sali per mancanza di idoneo drenaggio che non ne permette l'eliminazione. Sono normalmente profondi, a profilo A-C, con tessitura argillosa od argilloso-limosa e drenaggio assai lento od impedito.

Caratteristiche principali dei suoli: profondi, tessitura argillosa o argilloso-limosa, struttura massiva o colonnare, suolo poco permeabile, erodibilità scarsa, scarsa presenza di sostanza organica, media capacità di scambio cationico.

Limitazioni d'uso: drenaggio lento, salinità elevata, pericolo di inondazione.

Suoli predominanti: *Typic Salorthids*.

Suoli subordinati: *Fluvaquents*.

- Unità cartografica 35 – Aree urbanizzate e principali infrastrutture

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le categorie principali sono costituite da territori modellati artificialmente, da territori agricoli e prati artificiali.

La figura sottostante riporta le categorie di suolo presenti nel settore investigato e riportate nel relativo elaborato di progetto allegato.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area di progetto ricade all'interno della classe con codice 2.1.1.2 - "Prati artificiali", i terreni all'intorno del settore in esame sono contraddistinti dai codici 1.2.1.1 - "Insediamenti industriali" e 1.2.3 - "Aree portuali".

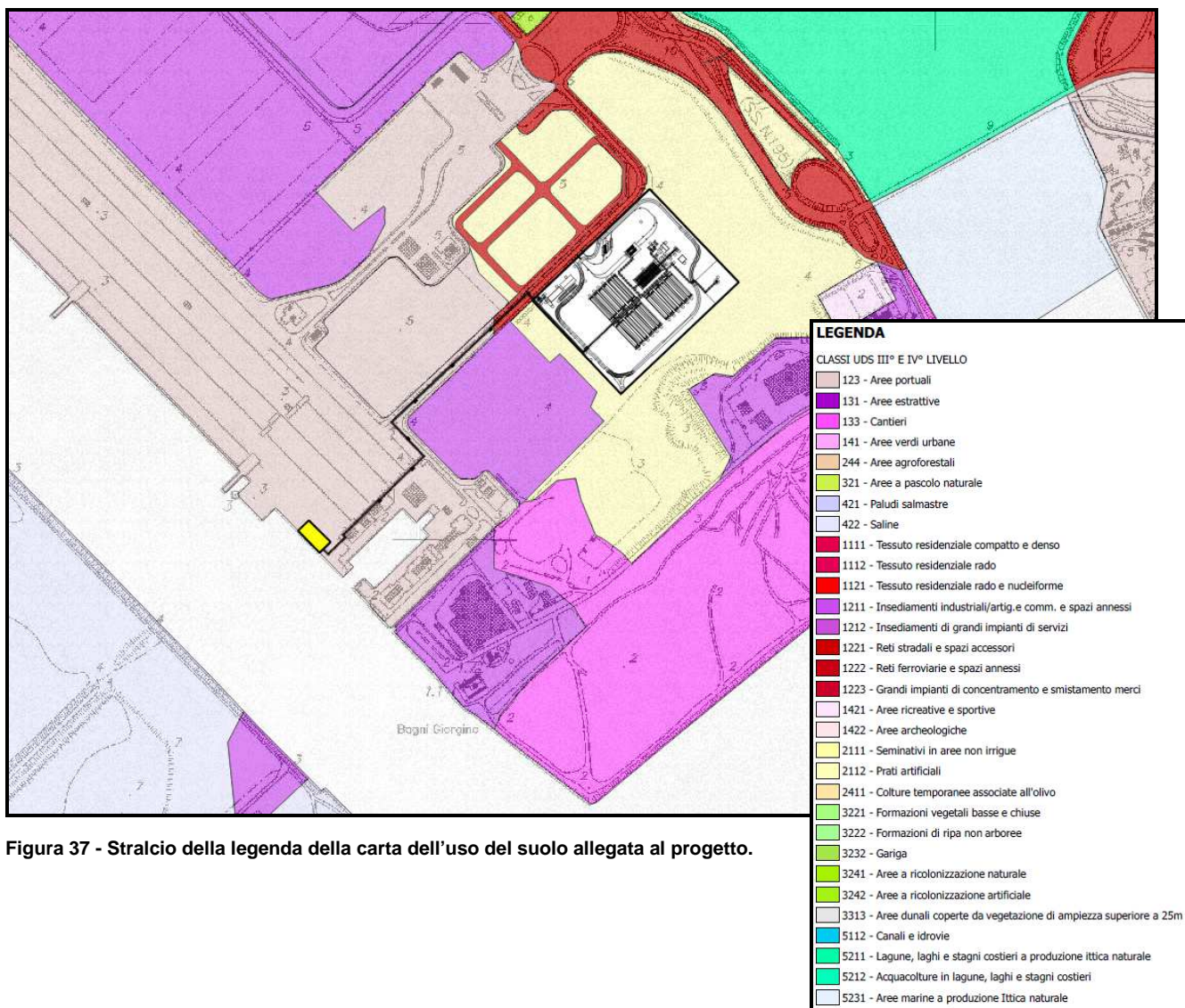


Figura 37 - Stralcio della legenda della carta dell'uso del suolo allegata al progetto.

Il Paesaggio agrario dell'ambito d'analisi è rappresentato dalla Pianura del Campidano, che si estende dal Golfo di Oristano a quello di Cagliari. La Pianura si presenta come un corridoio lungo un centinaio di chilometri e di ampiezza variabile tra i 15 e i 20 chilometri, limitato a ovest dai monti dell'Iglesiente, a est dalle colline della Marmilla e della Trexenta. Il deflusso superficiale ha contribuito alla formazione di coni di deiezione i quali hanno colmato la fossa tettonica dell'epoca terziaria, anche in concomitanza di attività vulcanica. La pianura attraversa la provincia di Cagliari, la provincia di Carbonia-Iglesias, la provincia del Medio Campidano e la provincia di Oristano. Le bonifiche avviate nel Novecento hanno riportato il Campidano a una piena salubrità e abitabilità, ed oggi i suoi stagni sono centri di conservazione di biodiversità, dove sostano i fenicotteri rosa.

Nell'ambito oggetto di studio, 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.

7.4 *Sistemi naturalistici*

La caratterizzazione degli ecosistemi floristici e faunistici ha come obiettivo quello di definire le possibili ripercussioni che l'opera in progetto potrebbe avere su di essi.

Essa è articolata nelle seguenti fasi:

- Identificazione delle interazioni potenziali ascrivibili alla fase di cantiere e di esercizio dell'opera con gli ecosistemi presenti;
- Inquadramento di dettaglio dell'ambiente naturale con la descrizione degli aspetti ecologici e naturalistici nel quale si inseriranno le opere a progetto;
- Sintesi degli elementi di sensibilità della componente;
- Definizione e stima degli impatti potenziali;
- Individuazione delle misure di mitigazione.

Per quanto riguarda le interazioni tra le opere in progetto e gli ecosistemi ambientali, esse devono essere distinte in due principali categorie: quelle connesse alla fase di cantiere e quelle proprie della fase di esercizio dell'opera.

Nel dettaglio in **fase di cantiere** le interazioni sono rappresentate da:

- Emissioni sonore, polveri e inquinanti prodotte da mezzi e macchinari;
- Emissione di vibrazioni da mezzi e macchinari;
- Emissioni luminose;

In **fase di esercizio** le interazioni sono rappresentate da:

- Emissioni sonore da macchinari;
- Traffico terrestre e marittimo;
- Emissioni luminose.

In generale sia in fase di cantiere che in fase di esercizio le emissioni luminose non sembrano essere significative in quanto le attività si svolgeranno prevalentemente durante le ore diurne e di conseguenza la luce sarà quella naturale, mentre nell'ipotesi in cui siano previste attività da svolgersi durante le ore notturne, saranno previsti dei sistemi di illuminazione tali da rispettare gli standard di sicurezza e direzionando i fasci luminosi in maniera tale da non interessare le aree circostanti.

All'interno dell'Ambiente terrestre distinguiamo due ecosistemi tipo:

- Ecosistema della Flora
- Ecosistema della Fauna

7.4.1 Ecosistema della Flora

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, il quale persegue obiettivi di tutela dell'ambiente e sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il Piano forestale ha suddiviso il territorio regionale in 25 distretti, ritagliati sui limiti comunali, e aventi come comune denominatore elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali del territorio.

Tali distretti, aventi una superficie media di 95.000 ha, accolgono una varietà di ambiti di paesaggio tra loro omogenei. Il presupposto per la definizione dei distretti è l'indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici. La distinzione delle unità fisiografico-strutturali mira alla descrizione dei paesaggi su cui l'uomo ha prodotto delle modificazioni nel tempo che sono diventati connotati specifici degli stessi, impronta di un patrimonio culturale che deve essere preservato.

Le affinità storico-culturali che legano le popolazioni locali tra loro rappresentano un collante per la creazione di sinergie volte al raggiungimento di obiettivi di interesse comune. Di conseguenza la suddivisione del territorio in distretti territoriali corrisponde a una suddivisione di aggregazioni di comunità.

Il distretto che interessa l'area di intervento è il *"Distretto 20 – Campidano"* che si estende con una forma allungata, in direzione SE-NO all'interno della fossa campidanese e racchiude al suo interno il basso e il medio Campidano.

Nella figura sottostante si può vedere la suddivisione dell'intero territorio regionale nei distretti:

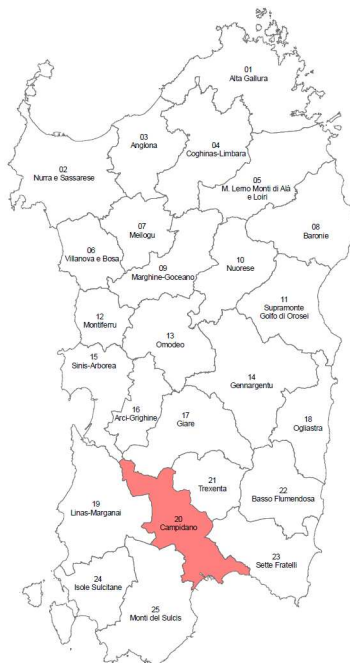


Figura 38 – Suddivisione de territorio regionale in distretti floristici.



Esso è caratterizzato da una morfologia prevalentemente sub-pianeggiante e basso collinare con rilievi che molto raramente superano i 250 m.

Il distretto è di conseguenza ampiamente utilizzato per le colture agrarie estensive e intensive (sia erbacee che legnose) e per attività zootecniche.

La vegetazione forestale è praticamente assente.

Il settore sud-occidentale è caratterizzato dalla presenza di coperture sedimentarie formate da depositi alluvionali del Pleistocene, costituiti da depositi clastici, eterometrici e poligenici.

I suoli di queste aree, pur essendo tutti coltivati, hanno attitudine per le sugherete.

La vegetazione principale è rappresentata dalla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera.

Le fasi evolutive della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riconducibili all'associazione *Erico arborae- Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli.

Il settore orientale del Campidano, caratterizzato da ambienti alluvionali con superfici terrazzate, costituiti da conglomerati, arenarie, sabbie carbonatiche e argille, oltre che da paesaggi su marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene, presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio.

Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*.

Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia* alaterni, formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodium ramosi*.

Sono presenti sporadicamente anche le garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

La parte meridionale del Campidano, a sud del Rio Mannu di San Sperate, fino agli stagni di S.Gilla e Molentargius, è caratterizzata dalla potenzialità per la serie sarda basifila, termomediterranea dell'olivastro, tipicamente edafo-xerofila e confinata al piano termomediterraneo.

Nello stadio maturo è costituita da microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di *Olea europea* var. *Sylvestris* e *Pistacia lentiscus*, caratterizzati da un conteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides* e *Asparagus albus*.

Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Calicotome villosa*, da garighe delle classi *Cisto-Levandulatea* e *Rodmarinetea*, da praterie perenni a *Dactylylis glomerata* subsp. *Hispanica* e



Brachypodium retusum e da formazioni terofitiche a *Stipa capensis*, a *Trifolium scabrum* o a *Sedum caeruleum* (classe *Tuberarieta guttatae*).

Nel settore meridionale costiero (Capo S. Elia e Colli di Cagliari), in ambiente termoxerofilo caratterizzato da suoli poco evoluti ed abbondanti affioramenti rocciosi, si rinviene la serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato, di cui l'associazione *Oleo-Juniperetum turbinatae* rappresenta la testa della serie.

Si tratta di microboschi o formazioni di macchia, costituite da arbusti prostrati e fortemente modellati dal vento a dominanza di *Juniperus phoenicea* subsp. *Turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile, come *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea angustifolia*. La specie più frequente nello strato erbaceo appare *Brachypodium retusum*.

Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti termofili dell'*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis* che, localmente possono costituire delle formazioni stabili (stadi durevoli o comunità permanenti), da garighe pioniere e poco esigenti dal punto di vista edafico (*Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* subass. *teucrietosum mari*), da praterie perenni discontinue (*Asphodelo africanae-Brachypodietum retusi*, *Melico ciliatae-Brachypodietum retusi*) e da formazioni terofitiche.

I sistemi dunali litoranei del distretto, riferibili praticamente alla sola spiaggia del Poetto, sono caratterizzati dalla presenza del geosigmeto psammofilo sardo (*Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Crucianellion maritima*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*) di cui l'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* rappresenta la testa della serie (rif. serie n.1). Potenzialmente le cenosi pre-forestali sono edificate da boscaglie a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, che può differenziare la subassociazione *juniperetosum turbinatae* nei settori retrodunali a sabbie più compatte e suoli relativamente più evoluti, meno esposti all'aerosol marino. La serie presenta una articolazione catenale, con diversi tipi di vegetazione (terofitica alo-nitrofila, geofitica ed emicriptofitica, camefitica, terofitica xerofila, fanerofitica) che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato.

Attualmente le cenosi forestali più interessanti del distretto si trovano negli ambiti ripariali e planiziali, con riferimento soprattutto al bacino del Flumini Mannu e a quello del Rio Mannu, caratterizzati dalla presenza reale e potenziale del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico (rif. serie n. 26: *Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), con mesoboschi edafoigrofilo caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor* ssp. *minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua.



Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofitorizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

Lungo i corsi d'acqua è possibile osservare anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (rif. serie n. 28: *Tamaricion africanae*) con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix*.

Le condizioni bioclimatiche e le caratteristiche delle acque correnti sono assimilabili a quelle del geosigmeto edafoigrofilo precedente. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofitorizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*. Le boscaglie ripariali del geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (rif. serie n. 27: *Rubus ulmifolii-Nerion oleandri*, *Nerion oleandri-Salicion purpureae*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*), sono raramente ben caratterizzate nel distretto e osservabili solamente nelle zone di transizione verso l'Iglesiente (Rio Leni e Rio Terra Maistus). Il geosigmeto si rinviene in condizioni bioclimatiche di tipo mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono prevalentemente di tipo siliceo, con alvei ciottolosi, acque oligotrofe prive di carbonati e con scarsa sostanza organica.

Questo geosigmeto è caratterizzato da micro-mesoboschi edafoigrofilo caducifogli, mai in situazioni planiziali. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius* ed altre fanerofite cespitose, soprattutto *Nerium oleander*. Infine sono degne di nota le formazioni delle zone umide costiere (stagni di S. Gilla e Molentargius), caratterizzate dalla presenza di comunità vegetali specializzate a crescere su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate. E' presente una tipica articolazione catenale del geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (rif. serie n. 29) con tipologie vegetazionali disposte secondo gradienti ecologici determinati prevalentemente dai periodi di inondazione e/o sommersione, dalla granulometria del substrato e dalla salinità delle acque (*Ruppietea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritimae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*).



<i>Serie di vegetazione</i>	
Serie 1: serie psammofila del ginepro coccolone (<i>Pistacio-Juniperetum macrocarpae</i>)	X
Serie 3: serie sarda del ginepro turbinato (<i>Oleo-Juniperetum turbinatae</i>)	X
Serie 10: serie sarda, termomediterranea dell'olivastro (<i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i>)	§
Serie 19: serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i>)	§
Serie 21: serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (<i>Lonicero implexae-Quercetum virgiliana</i>)	§
Serie 26: geosigmeto edafoigrofilo e planiziale (<i>Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae</i>)	§
Serie 27: geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico (<i>Nerio oleandri-Salicion purpureae, Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae</i>)	X
Serie 28: geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (<i>Tamaricion africanae</i>)	X
Serie 29: geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (<i>Ruppiaetea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritima, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea</i>)	§

Tabella 3 - Serie di vegetazione prevalenti e serie minori.

7.4.2 Ecosistema della Fauna

Per la valutazione di questa componente ambientale, si fa riferimento al Piano Venatorio Faunistico della Regione Sardegna, nato dalla necessità sempre più crescente di promuovere un miglioramento in termini di salvaguardia delle componenti faunistiche nell'ambito della pianificazione territoriale. La redazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale si inserisce in un quadro normativo di riferimento rappresentato dalla legge regionale in materia faunistico venatoria che a sua volta deriva dal recepimento, a livello locale, dei principi contenuti nelle fonti di disciplina nazionali ed internazionali. Pertanto la redazione del PFVR è stata preceduta dall'analisi delle principali disposizioni vigenti nell'ambito della tutela della natura nel suo insieme e/o della fauna selvatica in particolare.

Altro strumento attuativo di riferimento nella trattazione della componente ambientale in questione è il Progetto Life 96 "Gilla", presentato dai Comuni di Assemini, Cagliari, Capoterra ed Elmas, approvato dall'Unione Europea e successivamente ripreso per la compilazione del Piano di Gestione del pSIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla".

Esso consentirà a seguito della sua adozione definitiva, l'inserimento del sito all'interno della rete ecologica europea "Natura 2000".

Il Progetto Life 96 "Gilla" consiste in programmi di risanamento, recupero, valorizzazione ambientale, gestione integrata e conservazione dell'ecosistema stagnale e della biodiversità del sito, tramite una serie di interventi coordinati, predisposto dai Comuni interessati, di concerto con gli Assessorati Regionali della Difesa dell'Ambiente e della Programmazione e con l'Amministrazione Provinciale di Cagliari.

La segnalazione delle presenze ornitiche (derivanti da censimenti compiuti dalla Regione Sardegna, Assessorato Difesa Ambiente – Comitato Regionale Faunistico) ha permesso di evidenziare le principali aree di interesse relative all'avifauna (nidificante e migratoria).



L'area di Santa Gilla rientra anche tra i siti tutelati ai sensi della "Convenzione relativa alle zone umide di importanza 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 (G.U. 6/8/1977, n. 214).

La Laguna di Santa Gilla rappresenta, per estensione e biodiversità, una delle zone umide più importanti d'Europa; ospita infatti un elevato numero di specie di animali rare o minacciate (oltre 70 specie d'uccelli in pericolo, per un numero di individui che supera le 30.000 unità).

Il sito Ramsar "Stagno di Molentargius, coincide con la ZPS "Saline di Molentargius" e rappresenta, di fatto, un ambito nodale dell'intero compendio grazie alla notevole varietà di nicchie ecologiche determinate dalla composizione e struttura della vegetazione che costituiscono elementi di richiamo per l'avifauna.

Un ulteriore regime di tutela a livello regionale, stabilito ai sensi della L.R. 29/07/1998 n. 23, definisce le oasi di protezione faunistica e di cattura, ovvero aree destinate alla conservazione delle specie selvatiche.

Esse favoriscono il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (Art. 23 della suddetta legge).

La tutela della fauna selvatica è finalizzata al mantenimento della biodiversità, compatibilmente con le esigenze economiche, sociali, culturali, peculiari della Regione e contribuisce, attraverso interventi di gestione e valorizzazione, all'obiettivo generale di uno sviluppo durevole (Art. 3).

All'interno delle oasi, ogni azione rivolta alla fauna selvatica non deve determinare l'uccisione, la cattura o il disturbo delle specie che la compongono.

Secondo la L.R. 23/1998, anche le catture per fini di studio e di ricerca scientifica devono essere autorizzate dall'Assessore regionale della difesa dell'ambiente.

Le due oasi sono contigue e comprendono porzioni del territorio del capoluogo, ma anche quello dei comuni di Assemmini, Capoterra (Santa Gilla e Capoterra), Elmas, Monserrato, Selargius, Quartucciu e Quartu Sant'Elena (Molentargius).

Inoltre il sito ricade all'interno degli "Stagni di Cagliari", due aree IBA (Important Bird Areas), di cui un sito è terrestre e l'altro è marino.

La presente analisi ha lo scopo di delineare i principali aspetti dei popolamenti faunistici presenti nell'area vasta, al fine di valutarne il grado di interesse naturalistico e la sensibilità rispetto alle realizzazioni delle opere in progetto.

Particolare attenzione è stata rivolta al popolamento ornitico per il quale nell'area sono state istituite zone umide di interesse internazionale ai sensi della Convenzione Ramsar e, successivamente, come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE) e siti IBA (Important Bird Areas).

La trattazione intende fare una stima generale delle risorse faunistiche, riguardo il livello di diversità e lo status di conservazione, con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario, ovvero quelle inserite negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat e nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, e quelle inserite nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Bulgarini et al., 1998).



L'analisi è stata realizzata sulla base di osservazioni sul campo, soprattutto per gli uccelli, e attraverso l'esame dei dati bibliografici disponibili, tratti dal Piano di gestione del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" (ITB040023), del Piano di gestione del SIC "Stagno di Molentargius e territori limitrofi" (ITB040022) e dallo Studio di Incidenza Ambientale redatto per il suddetto SIC ITB040023 da Studio Tecnico Naturalistico (2008, Cagliari).

Sono stati presi in considerazione i seguenti gruppi di animali:

- Macroinvertebrati acquatici
- Osteitti
- Anfibi e Rettili
- Uccelli
- Mammiferi.

Nel SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" è stata riscontrata la presenza di 174 specie di cui 25 inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE). Dei vertebrati segnalati (123 specie), 31 specie figurano nella Lista rossa nazionale dei vertebrati.

Macroinvertebrati acquatici

Questo gruppo è rappresentato prevalentemente da Molluschi e Crostacei. Dei primi si contano 39 specie tra le classi di Bivalvi, Gasteropodi e Cefalopodi delle quali nessuna è inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat.

Alcuni Bivalvi, come la vongola verace (*Venerupis decussata*), la vongola gialla (*Venerupis aurea*), la cozza (*Mytilus galloprovincialis*), il cuore edule o cuore di laguna (*Cerastoderma glaucum*) e i Gasteropodi murice e murice spinoso (*Murex trunculus* e *M. brandaris*), sono di notevole interesse economico.

Per quanto riguarda i Crostacei, anche in questo caso, delle 8 specie rinvenute, nessuna è elencata nell'Allegato II della Direttiva di riferimento.

Gli Echinodermi sono presenti nell'area con 5 specie, anch'esse non citate dalla Direttiva Habitat.

Osteitti

I pesci ossei sono rappresentati da 32 specie, distribuite tra la zona marina antistante il cordone dunale che separa la laguna dal mare, le acque marine e salmastre della laguna e le foci del Mannu e del Cixerri.

L'area costiera e l'area lagunare rappresentano un continuum ecologico all'interno del quale si sviluppano le attività trofiche e riproduttive di numerose specie quali ad esempio: *lampreda di mare* (*Petromyzon marinus*, ciclostoma appartenente all'infraphylum Agnatha), *latterino* (*Atherina boyeri*), *cheppia* (*Alosa fallax*), muggine bosega (*Chelon labrosus*), *muggine dorato* (*Liza aurata*), *muggine calamita* (*Liza*



ramada), *muggine musino* (*Liza saliens*), *cefalo* (*Mugil cephalus*), *anguilla* (*Anguilla anguilla*), *sogliola* (*Solea vulgaris*), *spigola* (*Dicentrarchus labrax*), *orata* (*Sparus aurata*), *mormora* (*Lithognathus mormyrus*), *sparlotta* (*Diplodus annularis*), *triglia di fango e di scoglio* (*Mullus barbatus* e *M. surmuletus*), *gozzo nero e paganello* (*Gobius niger* e *G. paganellus*).

Oltre la lampreda di mare, 2 specie di pesci ossei sono elencati nell'Allegato II della Direttiva Habitat: la cheppia (*Alosa fallax*) ed il nono (*Aphanius fasciatus*), inserite anche nel protocollo sulle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM della Convenzione di Barcellona) e nella Convenzione di Berna.

Anfibi e Rettili

L'erpetofauna dello Stagno di Cagliari è rappresentata da 2 specie di anfibi e 10 specie di rettili.

Per quanto riguarda gli anfibi, le due specie segnalate appartengono entrambe all'ordine degli anuri e sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat e nell'Allegato II della Convenzione di Berna: il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la raganella sarda (*Hyla sarda*). Quest'ultima è un endemismo della Sardegna.

Anche nell'ambito dello stagno di Molentargius, le uniche due specie di anfibi presenti sono la Raganella sarda e il Rospo smeraldino.

A differenza del Rospo smeraldino la Raganella sarda ha una minore diffusione; è infatti presente in pochi luoghi, come la Sardegna, la Corsica e l'Arcipelago Toscano.

Gli elementi distintivi sono il colore verde brillante e le fasce nere che percorrono lateralmente il corpo. Si può vedere la Raganella tirrenica presso pozze d'acqua dolce, tra i canneti, cespugli, arbusti e nelle aree abitate (orti e giardini).

Tra le specie di rettili rilevate, le testuggini *Caretta caretta* *Emys orbicularis* sono inserite negli allegati II e IV della Direttiva Habitat; nell'allegato IV si trovano anche la *lucertola campestre* e la *lucertola tirrenica* (*Podarcis sicula cettii* e *P. tiliguerta*), il *biacco* (*Coluber viridiflavus*) e il *gongilo ocellato* (*Chalcides ocellatus*).

Figurano invece nell'allegato II o III della Convenzione di Berna i due gechi *Emidattilo turco* (*Hemidactylus turcicus*) e *Tarentola mauritanica*, la *luscengola* (*Chalcides chalcides*) e la *biscia viperina* (*Natrix maura*).

L'erpetofauna che più facilmente si può osservare nei sentieri del sito è rappresentata dal *Biacco* (*Coluber viridiflavus*), mentre nei canali d'acqua dolce è presente la *Natrice viperina* (*Natrix maura*).

Più volte è stato avvistato il *Colubro ferro di cavallo* (*Coluber hippocrepis*); questa specie è inserita nell'All. II della Convenzione di Berna, nell'All. IV della Direttiva Habitat e nell'All. I della L.R. 23/98; e inoltre definito nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani, come specie "in pericolo in modo critico".

Tra i Sauri è presente il *Geco* (*Tarentola mauritanica*), la *Lucertola tirrenica* (*Podarcis tiliguerta*) e la *Lucertola campestre* (*Podarcis sicula cettii*); in acque dolci si trova anche la *Tartaruga d'acqua* (*Emys orbicularis*).



In tale contesto sono inoltre presenti alcune specie alloctone, tra cui la Tartaruga dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta elegans*), la cui liberazione indiscriminata negli ambienti naturali sta sconvolgendo gli equilibri degli ecosistemi acquatici a scapito, in particolare, della tartaruga d'acqua (*Emys orbicularis*) con la quale entra in competizione.

Uccelli

L'avifauna rappresenta il gruppo animale più numeroso nell'area di Santa Gilla in quanto la ricchezza e la tipologia degli habitat presenti ne fanno una zona di elezione per gli uccelli.

L'importanza di questa zona umida a tale riguardo è riconosciuta a livello internazionale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e della convenzione di Ramsar.

Sono state considerate, ai fini della redazione della presente analisi, le specie eventualmente, probabilmente o certamente nidificanti nell'area di studio.

Nell'area si contano in totale 65 specie di cui 19 elencate nell'allegato I della Direttiva Uccelli e 23 inserite nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (Bulgarini et al., 2006).

Alla precedente check-list devono essere aggiunte 2 specie, la *pernice di mare* (*Glareola pratincola*) e la *nitticora* (*Nycticorax nycticorax*), anch'esse inserite nell'allegato I della Direttiva Uccelli, indicate nel formulario standard della ZPS IT044003 "Stagno di Cagliari", aggiornato a settembre 2010, per le quali la nidificazione è ritenuta "molto rara".

Inoltre, da segnalare il *fenicottero rosso* (*Phoenicopterus ruber*) del quale si rilevano fino a 1000 coppie e la sterna comune (*Sterna hirundo*) presente con 100 coppie.

I dati avifaunistici hanno permesso di suddividere l'area di studio in unità ambientali a cui è stato assegnato un diverso livello di interesse avifaunistico e conservazionistico, sulla base di alcuni parametri quali la ricchezza di specie, la presenza di specie di interesse regionale, nazionale ed europeo.

I parametri relativi alle specie di uccelli suddivisi in nidificanti e migratrici/ospiti sono stati successivamente integrati nella graduatoria dell'interesse conservazionistico, che ha individuato le seguenti classi di interesse:

- internazionale (vasche di evaporazione delle saline, area delle foci Mereu, Tramontana, Riu Mannu, Cixerri e Stagno di Capoterra e Foce del Rio Santa Lucia)
- nazionale (Laguna aperta, Canale e vasca di Porto San Pietro, Acquittrini da Donna Laura a Punta Coterusi, Vasche pensili)
- regionale (Lagheti di Assemini e altre zone parastagnali, cordone litoraneo di La Plaia e mare antistante, area del Porto Canale)
- locale (vasche salanti delle Saline e Sa Illetta o San Simone).

Nelle unità di elevato interesse si riscontra una forte concentrazione dell'avifauna migratrice/ospite (*Podicipedidae*, *Ciconiformes*, *Phoenicopterus ruber*, *Anatidae*, *Accipitriformes*, *Rallidae*, *Limicolae*, *Laridae* e *Sternidae*); in particolare, l'area delle vasche evaporanti nell'ultimo decennio ha ospitato contingenti nidificanti di importanza



internazionale di specie di interesse conservazionistico europeo (*Larus genei* e *Gelochelidon nilotica*), contingenti svernanti di interesse nazionale e internazionale di ardeidi, fenicotteri, anatidi e laro-limicoli.

Attualmente il popolamento ornitico nidificante si è modificato rispetto agli anni '80.

Le colonie di *gabbiano roseo* (*Larus genei*), *sterna zampanere* (*Gelochelidon nilotica*) e *fenicottero* (*Phoenicopterus ruber*) si sono trasferite nello Stagno di Molentargius, ma lo Stagno di Cagliari continua a rappresentare un sito di alimentazione per il periodo riproduttivo; la *garzetta* (*Egretta garzetta*) e l'*airone guardabuoi* (*Bubulcus ibis*) dal 1994 hanno costituito una colonia (garzaia) nei pressi dell'aeroporto di Elmas.

Da sempre gli uccelli sono stati gli animali più studiati nel contesto che ruota attorno allo stagni di Molentargius.

Dall'analisi delle fonti bibliografiche disponibili e dei numerosi censimenti effettuati nell'area protetta anche su incarico della Regione Sardegna negli anni passati, si ha a disposizione oggi una accurata check list di tutti gli uccelli osservati nel territorio del Molentargius: dal 1850 ad oggi, nell'area del Molentargius sono state censite 230 specie ornitiche, appartenenti a 53 famiglie, di cui 148 specie non-Passeriformes.

Occasionalmente sono state osservate tre specie aliene: il *Fenicottero dei Caraibi* (*Phoenicopterus ruber*), l'*Oca di Magellano* (*Chloephaga picta*) e il *Parrocchetto dal collare* (*Psittacula krameri*).

Mammiferi

I dati riguardanti questa classe di vertebrati sono stati desunti dall'analisi e dalla ricerca bibliografica (Boitani et al., 2002; Spegnesi et al., 2002; Sara, 1998; Corbet e Ovenden, 1986; Mocchi De Martis e Secci, 1997), data la difficoltà di effettuare osservazioni dirette e la mancanza di tecnologie specifiche, ad esempio per quanto riguarda i Chiroteri.

Nell'area di studio, sono presenti, o presumibilmente presenti, 14 specie di mammiferi delle quali 1 è elencata nell'allegato II della Direttiva Habitat: si tratta del *chiroterio rinolofo maggiore* (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Appartenenti ai chiroteri anche altre 3 specie inserite nella Lista Rossa Nazionale: il *pipistrello albolimbato* (*Pipistrellus kuhlii*), il *pipistrello nano* (*Pipistrellus pipistrellus*) e il *vespertilio maggiore* (*Myotis myotis* Borkhausen).

Un'altra specie inserita nella Lista Rossa Nazionale è la *rara lepre sarda* (*Lepus capensis mediterraneus*), un lacomorfo giudicato vulnerabile, ovvero si trova ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine.

Da segnalare diversi endemismi che, insieme a *Lepus capensis mediterraneus*, caratterizzano la mammalofauna dell'area: *Erinaceus europaeus italicus*, *Suncus etruscus pachyurus* e *Crocidura russula ichnusae*.

Tra i carnivori è presente la *volpe sarda* (*Vulpes vulpe ichnusae*), anch'essa endemica, che frequenta tutti i tipi di ambienti e si spinge fino ai dintorni dell'area umida.

Nell'ambito di interesse naturalistico corrispondente al SIC ITB040022 "Stagno di Molentargius e territori limitrofi" complessivamente nel sito sono presenti 36 specie animali di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE ed elencati nell'allegato II del Direttiva 92/43/CEE di cui una specie ittica, due di rettili e 33 di uccelli.



Nelle zone più aride del SIC si trova l'habitat ideale del *Coniglio selvatico* (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*) e del *Riccio* (*Erinaceus europaeus italicus*).

Recentemente è stata avvistata la *Donnola* (*Mustela nivalis boccamela*).

Tra le specie "aliene" presenti nel parco è da segnalare la presenza della *Nutria* (*Myocastor coypus*), roditore acquatico importato in Europa dal Sudamerica nei primi decenni del secolo scorso come animale da pelliccia. Il roditore ormai ha invaso le campagne di buona parte della Sardegna, in particolare i corsi d'acqua del Campidano, e risulta così diffuso in certe aree da devastarne le colture.

7.4.3 Aree naturali protette, aree SIC, ZPS, RAMSAR e IBA

In particolare le aree di interesse naturalistico che coinvolgono l'ecosistema marino sono:

- l'Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura "Stagno di Santa Gilla e Capoterra";
- la zona Ramsar "Stagno di Santa Gilla" (codice Ramsar: 3IT018);
- il Sito di Interesse Comunitario ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", designato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- la Zona di Protezione Speciale ITB044003 "Stagno di Cagliari" designata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli selvatici";
- l'area IBA (Important Bird Area) "Stagni di Cagliari" (codice n° 188).

L'Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura "Stagno di Santa Gilla e Capoterra", istituita ai sensi della Legge Regionale del 29 luglio 1998, n. 23 recante "*Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna*", contigua all'Oasi "Cagliari - Stagni di Quartu e Molentargius", ha una superficie di circa 6.110,39 ettari.

La superficie dell'area di Santa Gilla denominata "Stagno di Santa Gilla" ai sensi della "Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici" firmata a Ramsar (Iran) nel 2 febbraio 1971 e ratificata con Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976 n° 448" (G.U. 6/8/1977, n° 214) è di 3.466 ettari: include le caselle salanti delle Saline Contivecchi ma esclude lo Stagno di Capoterra.

La Riserva Naturale Regionale, proposta ai sensi della Legge 31/89 "*Norme per l'istituzione e la gestione dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale*", ricade negli attuali confini di Cagliari, Assemmini ed Elmas, seguendo i vecchi limiti dello stagno ed escludendo lo stagno di Capoterra, per una superficie totale di 5.674 ettari.

Il Sito di Interesse Comunitario ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" è stato designato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" ed ha una superficie di 5.982 ettari.

La Zona di Protezione Speciale ITB044003 “Stagno di Cagliari” è stata designata nell’ottobre 1988 ai sensi della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli selvatici” ed ha una superficie di 3.559 ettari.

L’inventario delle IBA (acronimo di *Important Bird Areas*, Siti di importanza internazionale per la conservazione dell’avifauna) di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea come strumento scientifico per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

L’area I.B.A. n° 188 comprende lo Stagno di Cagliari e Saline di Santa Gilla, Molentargius, Saline e Stagno di Quartu ed il Monte di Sant’Elia, per una superficie terrestre di 7.651 ettari ed una marina di 1.947 ettari.

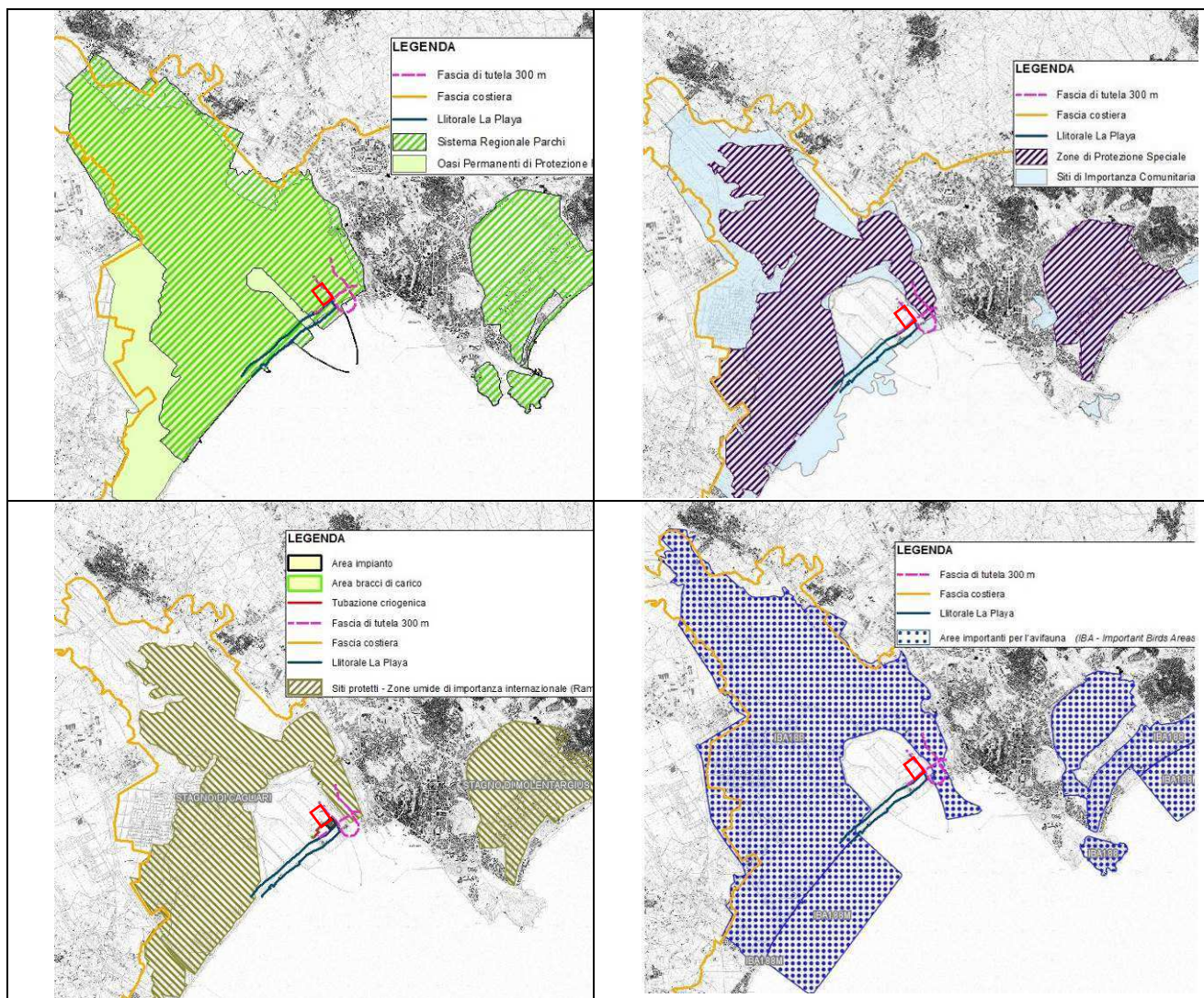


Figura 39 - Indicazione terminal GNL su aree naturali protette.



7.5 Sistemi insediativi storici

Alla struttura ambientale dell'ambito, definita dalla dorsale dei colli cagliaritari, dalle zone umide degli stagni costieri e dai campidani meridionali, corrisponde una complessa stratificazione storica degli insediamenti sviluppatasi ininterrottamente dall'antico al contemporaneo.

Costituiscono sistemi storici del paesaggio cagliaritano:

- I sistemi insediativi antichi (la *Karales* punica sulla sponda orientale di Santa Gilla, la città romana nell'area retrostante l'odiera darsena e la città dell'alto medioevo distribuita in diversi poli facenti capo a Santa Igia sul luogo della città punica);
- L'area del colle di Tuvixeddu con la necropoli fenicia;
- Il sistema urbanistico medievale del centro di Cagliari e dei borghi extra moenia;
- Il sistema portuale storico, commerciale, militare di Cagliari;
- Il sistema delle strutture militari del centro medioevale di Cagliari e modernizzazioni successive;
- I sistemi insediativi medievali di Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Selargius, Monserrato, Pirri intorno ai sistemi umidi del Molentargius;
- Il sistema insediativo storico dei centri medievali di Sinnai, Settimo san Pietro e Maracalagonis; insediamento urbano e rurale di Sestu, San Gemiliano;
- L'insieme dei presidi religiosi e civili (chiese campestri e ville) del paesaggio agrario del Campidano di Cagliari, comprendente la trama fondiaria e la viabilità territoriale e prediale sia quella ascrivibile alla centuriazione romana che la sua reinterpretazione medievale;
- Il sistema delle archeologie industriali (sistemi del sale e del vino, con le Saline Molentargius e Contivecchi e con i molteplici episodi di grandi cantine sorte tra '800 e '900 nella cintura dei borghi agricoli cagliaritari);
- L'insieme delle tradizioni della cultura materiale legata alla pesca nella laguna di Santa Gilla e all'antico borgo di pescatori di Giorgino;
- Il sistema museale comunale e la concentrazione museale di differenti livelli (regionale, universitario, privato).

7.6 Sistema insediativo attuale

Il sistema insediativo dell'ambito si struttura in relazione alle dominanti ambientali della dorsale dei colli di Cagliari e delle zone umide costiere. L'insediamento è caratterizzato dall'alta densità del tessuto edificato e dall'elevata complessità funzionale e relazionale del campo urbano, dalla presenza di infrastrutture portuali, commerciali e industriali e di servizi rari e superiori di rango regionale. L'articolazione degli elementi riflette la complessità dell'ambito. Si distinguono alcuni elementi principali:

- il tessuto insediativo continuo dell'area urbana, costruito intorno al sistema ambientale di Molentargius e delle saline – Cagliari-Pirri, Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu Sant'Elena – che interclude il sistema dei centri medievali e i parchi urbani dei colli di Monte Urpinu, Monte Claro, San Michele;
- l'insediamento residenziale e i servizi lungo il cordone litorale del Poetto;
- l'ambito dell'espansione residenziale di Pizz'e Serra;

- il sistema insediativo di connessione tra Cagliari ed il centro urbano di Elmas (testata del sistema urbano lineare Elmas, Assemmini, Decimomannu) lungo le rive della Laguna di Santa Gilla;
- i sistemi infrastrutturali delle reti tecnologiche e dei trasporti con il sistema portuale storico, commerciale, turistico, militare, industriale di Cagliari;
- i corridoi infrastrutturali delle SS 130 e 131 con gli insediamenti produttivi e commerciali di Cagliari, Elmas e Sestu.
- l'apparato produttivo e commerciale lungo il corridoio infrastrutturale della SS 554, costituito da aree destinate a strutture di servizio sovra-locale (ospedali, strutture commerciali, strutture sportive), insediamenti produttivi e commerciali, confinante con gli ambiti residenziali di formazione recente in prossimità della SS 554;
- l'ambito dei servizi nell'area di colmata del Terramaini e gli insediamenti produttivi e commerciali lungo il Viale Marconi tra Cagliari e Quartu;
- i grandi agglomerati industriali di Macchiareddu (CASIC) in relazione con i paesaggi dello Stagno di Cagliari-Santa Gilla e le Saline Contivecchi;
- gli insediamenti recenti di servizi avanzati a Sa Illetta, con le infrastrutture mercantili del Porto Canale.

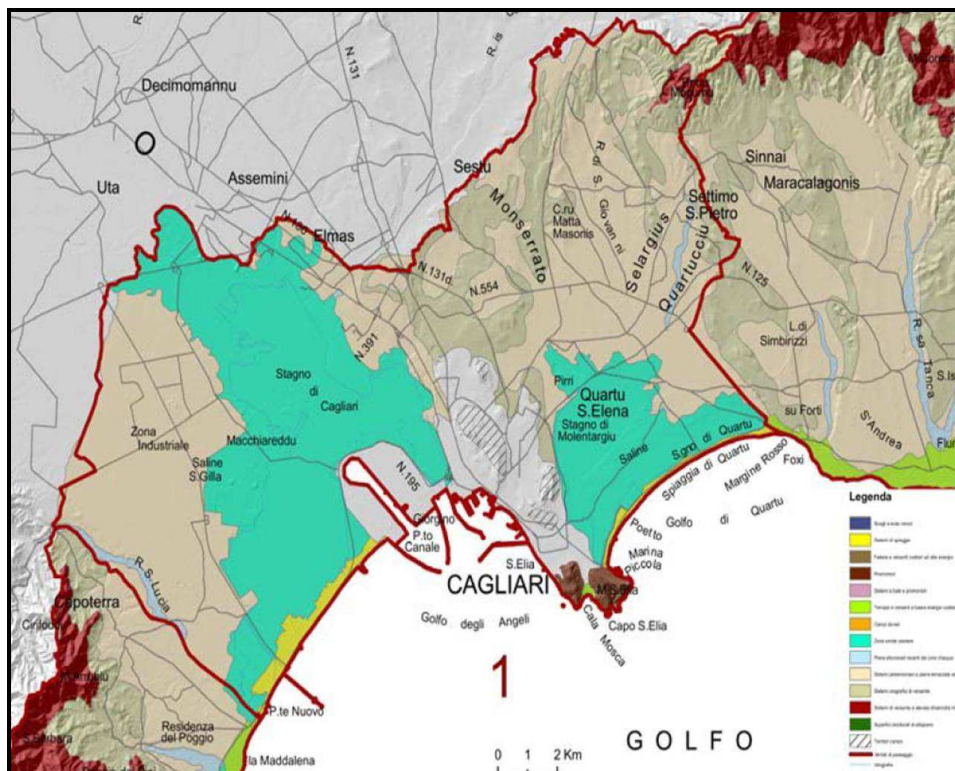


Figura 40 – Sistemi insediativi.



7.7 Paesaggi agrari

Il Paesaggio agrario dell'ambito d'analisi è rappresentato dal paesaggio del Campidano, pianura della Sardegna, di recente formazione geologica, che si estende dal Golfo di Oristano a quello di Cagliari. La Piana del Campidano si presenta come un corridoio lungo un centinaio di chilometri e di ampiezza variabile tra i 15 e i 20 chilometri, limitato a ovest dai monti dell'Iglesiente, a est dalle colline della Marmilla e della Trexenta. È solcata da torrenti dal corso irregolare che hanno contribuito, con i loro coni di deiezione, a colmare la fossa tettonica dell'epoca terziaria, grazie anche a eruzioni vulcaniche, depositi marini ed eolici; questi ultimi hanno formato paludi e stagni, ora bonificati. Nel medioevo per campidani si intendevano le zone pianeggianti situate attorno a modesti centri rurali; il nome fu poi esteso a tutta la pianura. Ancora oggi, tuttavia, si distinguono il **Campidano di Cagliari**, in cui si coltivano cereali e vigneti e si trovano numerose saline, e il Campidano di Arborea, in cui si producono cereali, frutta, limoni e vini come la nota vernaccia.

Il Campidano di Cagliari è una regione storica della Sardegna sud-orientale. Geograficamente rappresenta la divisione convenzionale più meridionale della pianura del Campidano che ha come suo centro principale Cagliari nonché Quartu Sant'Elena e i comuni immediatamente a nord-ovest del capoluogo sardo. Si affaccia sul mare e comprende la costa orientale del Golfo di Cagliari, fino al paese di Villasimius. L'area è conosciuta per le diverse lagune costiere intorno alle quali si sono sviluppati i principali centri urbani considerando anche il capoluogo Cagliari. In questi specchi d'acqua vivono stanzialmente i fenicotteri rosa.

Da un punto di vista geologico-ambientale, la pianura del Campidano rappresenta un sistema complesso di transizione e di interfaccia, sia fisico che funzionale, tra il dominio continentale delle colmate detritiche e alluvionali plioceniche e quaternarie della fossa tettonica campidanese e il settore marino del Golfo degli Angeli. L'origine geologica è quella di un *graben*, ovvero una fossa tettonica determinata da un sistema di faglie distensive che hanno determinato lo sprofondamento di una parte di crosta terrestre. Tale movimento tettonico viene fatto risalire all'intervallo di tempo geologico medio Pliocene – inizio Pleistocene, circa da 4 a 2 milioni di anni fa, e fu associato a importanti eventi effusivi. In seguito, la fossa fu interessata da fenomeni di sedimentazione alluvionale che portarono uno spessore di circa 600 metri di sedimenti continentali e deltizi.

La pianura attraversa la provincia di Cagliari, la provincia di Carbonia-Iglesias, la provincia del Medio Campidano e la provincia di Oristano. Fertilissima, già dai tempi dei Fenici e dei Romani era coltivata in modo intensivo a grano e vitigni. I colonizzatori vi importarono con le loro navi la zanzara di tipo anofele che diffonderà nella piana la malaria, malattia che resterà una piaga per ben due millenni e limiterà fortemente la vita degli abitanti, oltre a impedire un'immigrazione da altri territori i cui abitanti erano privi di anticorpi. Le bonifiche avviate nel Novecento hanno riportato il Campidano a una piena salubrità e abitabilità, ed oggi i suoi stagni sono centri di conservazione di biodiversità, dove sostano i fenicotteri rosa. Nella porzione settentrionale, attorno alla città di Oristano, vi sono anche importanti risaie. Inoltre in questa zona sfocia il fiume Tirso, il più lungo di tutta la Sardegna. All'estremo meridionale è collocata la città e il centro urbano di Cagliari. Verso l'estremità più meridionale si trovano lo Stagno di Cagliari e la Laguna di Santa Gilla.

In tale ambito, 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.

La funzione agricola è svolta nel retroterra dove si riconoscono i sistemi agricoli del basso Campidano.

7.8 Appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici (intervisibilità)

Per quanto riguarda l'intervisibilità dell'opera in relazione alla percezione visiva dai punti panoramici di Cagliari si fa riferimento agli elaborati D_02_IN_20_VIS_R00 – “Mappa di intervisibilità delle opere”, D_12_IA_18_PRV_R00 – “Profili visivi dai punti panoramici di Cagliari”, D_12_IA_19_PRV_R00 – “Profili visivi dalla S.S.195 e dal Villaggio Pescatori” e D_12_IA_16_PAE_R00 – “Allegati alla Relazione Paesaggistica”, facenti parte del progetto al progetto.

L'area del porto Canale si colloca in un'area esterna all'area urbana Cagliari.

Questa manifesta in modo chiaro il suo attuale utilizzo come area industriale: è visibile il terminal di *transshipment* di container.

Immediatamente dietro a tali strutture è visibile una vasta zona per la produzione di energia eolica situata nell'area industriale di Macchiareddu e lo *sky-line* determinato dai rilievi dei Monti di Capoterra.

I punti ed i percorsi panoramici dai quali l'area di intervento è maggiormente visibile sono quelli presenti nel quartiere Castello. Il quartiere Castello rappresenta l'antica rocca della città chiusa da una cinta bastionata da cui si alzano due torri medievali in pietra (Torre di S. Pancrazio e Torre dell'elefante). Questi due elementi, ad elevata valenza simbolica, rappresentano i punti dai quali la visibilità dell'area di intervento e dei diversi ambiti di paesaggio è massima.

Dalla Torre S. Pancrazio sono visibili tutti gli elementi paesaggistici di rilievo per l'area di intervento:

- il quartiere Stampace, che ospita edifici di recente formazione e la ferrovia. A destra, in località sa Scafa, è visibile la Torre della Quarta Regia, sorta su un preesistente insediamento e ascrivibile, probabilmente all'epoca aragonese;
- il canale d'acqua che collega la laguna di S. Gilla con il mare;
- l'area di intervento, ad una distanza di circa di 2,1 km;

Nelle vicinanze dell'area di intervento, sempre nell'area del Porto Canale:

- la corte Giorgino, complesso che contiene la chiesa di S. Efisio, bene sottoposto a vincolo monumentale;
- il quartiere dei pescatori;
- i capannoni industriali e il terminal di *transshipment* di container;

Dalla Torre di S. Pancrazio parte uno degli itinerari più interessanti per la visita della città fortificata. Scendendo lentamente verso piazza Indipendenza, attraverso una serie di



stradine di segno spagnolo, si arriva sino al palazzo Viceregio e alla Cattedrale. Dalla Cattedrale attraverso un sistema di scale e piccole piazzette si scende sino al primo belvedere sul Bastione S. Croce.

Dal Belvedere è possibile vedere il quartiere Stampace e in lontananza il porto Canale e l'area di intervento.

Poco distante al Bastione Santa Croce è possibile salire sulla Torre dell'Elefante da cui è possibile vedere il quartiere Stampace e il quartiere Marina divisi dall'importante arteria stradale, largo Carlo Felice, il porto vecchio e il porto canale e l'area di intervento.

Percorrendo via dell'università si arriva sino al bastione S. Remy da cui è possibile vedere dall'alto i quartieri Villanova e Marina, l'area del porto vecchio e in lontananza, a grande distanza, l'area di intervento.

Venendo da Cagliari centro, al Porto Canale si accede tramite la S.S.195 Sulcitana.

Entrando all'interno del Porto Canale (dal mare), è presente la Corte Giorgino e la chiesa di S. Efsio.

Il complesso risente della presenza alle spalle dell'area del terminal di *transhipment* di container.

Il porto canale, come previsto dagli strumenti di pianificazione di riferimento (PRP, PUC, Piano CASIC), è infatti destinato a Terminal container e servizi portuali.

In corrispondenza dell'area di intervento (ad Ovest e a Sud), trovano sede alcuni capannoni industriali (costruiti con elementi prefabbricati), legati sempre alle attività cantieristiche.

A Sud e Sud-Est dell'area di intervento sono presenti alcuni ristoranti con alle spalle il Villaggio dei pescatori, che comprende n. 36 famiglie ed è composto da case da 1 o 2 piani intonacate, di colore arancio e con tetto a spiovente.

7.9 Sintesi delle principali vicende storiche

Favorito dalla forma delle coste, il golfo di Cagliari fu il punto di approdo per i Fenici, che cominciarono a insediarsi con fondaci nel sec. VIII nei due siti del promontorio di S. Elia e della Laguna di S. Gilla. Tuttavia Cagliari non assunse ancora la struttura di una città.

La mutazione si verifica con i Cartaginesi che realizzano quel tessuto urbano che era mancato nei precedenti insediamenti discontinui e occasionali. I reperti che attestano la città punica sono numerosi e provano varie funzioni, soprattutto quelle religiose con le terracotte votive di S. Gilla e la necropoli di Tuvixeddu nel quartiere S. Avendrace. La preferenza insediativa per le zone pianeggianti o sulle prime pendici dei colli fa ritenere che Castello non abbia avuto, durante il periodo cartaginese, la funzione di una vera e propria acropoli.



Il passaggio della Sardegna (238 a.C.) dai Cartaginesi ai Romani segna un mutamento profondo nell'assetto della città.

I Romani utilizzano gran parte di quello che avevano edificato i Cartaginesi, costruendo anche un complesso di abitazioni di prestigio come la Villa di Tigellio, nella strada omonima, e l'anfiteatro, e trasformando il quartiere Marina in un *castrum* fortificato.

E' con Roma che Cagliari diventa una vera e propria città, con regolari rifornimenti idrici, passeggiate, piazze e vie lastricate, magazzini per il sale e per il grano, nuove necropoli. Si riprende l'andamento urbanistico sperimentato dai cartaginesi, che evita le pendici più erte dei colli. La città assume così un andamento allungato sulla costa, senza grande penetrazione nell'entroterra.

Centro di circa ventimila abitanti, il capoluogo di oggi si conferma porta della Sardegna quando si diffonde il cristianesimo, che vi sarebbe giunto attraverso le rotte che portavano all'Africa del nord. L'avanzata della nuova religione continua anche durante la dominazione dei vandali e dei Bizantini e le ripetute incursioni degli arabi che nel 1015-16 la depredano ferocemente.

L'estraneità di Bisanzio si rileva dal passaggio delle istituzioni dagli *arconti* o *ipatos* bizantini ai giudici locali, che staccano formalmente e giuridicamente dal potere bizantino della penisola. Ma il giudicato di Cagliari non sceglie la città come sede di governo, lo esercita invece in sedi periferiche (in particolare a S. Igia, nello stagno omonimo) per ragioni di sicurezza. La decadenza del centro urbano in questo periodo è grave ed estesa. A comprendere le possibilità fortificatorie dei colli di Cagliari è Pisa, che nel 1258 ha la meglio su Genova per il predominio sulla città. La vittoria pisana trasformò radicalmente Cagliari che ebbe un assetto amministrativo e giudiziario modellato sul comune toscano. La grande novità urbanistica fu rappresentata dalla realizzazione di una cerchia di mura che isolò Castello dal resto della città, facendone la sede degli uffici pubblici e la dimora dei cittadini pisani, e che rappresentò lo strumento di difesa delle attività mercantili, attivate con grande vigore. Successivamente, a difesa del porto, furono circondati da mura anche il quartiere Marina e le due appendici di Stampace e Villanova. Il dominio pisano fu presto minacciato dalla politica temporale di Bonifacio VIII, che nel 1297 infeudò la Sardegna e la Corsica in favore di Giacomo II D'Aragona. Pisa corse ai ripari e le rinforzate mura di Castello furono dotate delle Torri di S. Pancrazio e dell'Elefante, costruite rispettivamente nel 1305 e nel 1307 dall'architetto sardo Giovanni Capula.

Le preoccupazioni non erano infondate. Gli Aragonesi infatti si apprestarono nel 1323 alla conquista concentrando una flotta nel golfo di Palmas per muovere di qui l'assedio a Cagliari. Nel 1324, il trattato stipulato fra Pisa e Aragona mette fine all'influenza pisana in Sardegna, e segna l'inizio del dominio iberico. Tre anni dopo, l'approvazione dello statuto del *Coeterum* sancisce la scomparsa degli ordinamenti pisani.

La nuova legislazione privilegia catalani, maiorchini e aragonesi, chiamati a ricoprire tutti gli incarichi pubblici. Sempre sul modello barcellonese Pietro IV d'Aragona introduce in Sardegna i parlamenti, che riuniscono i rappresentanti dei tre bracci o Stamenti, militare (feudatari e nobili), ecclesiastico (vescovi ed alti prelati), e reale (città non infeudate e abitanti delle ville), con funzione consultiva. Se all'inizio la costituzione del *Coeterum* non ebbe un'applicazione discriminatoria, successivamente, con l'acuirsi della guerra fra



Aragona e Arborea, le limitazioni diventarono sempre più pesanti, giungendo perfino ad escludere dal Castello i Sardi.

Dal 1326 uno squillo di tromba, la *trompet de sarts*, imponeva ogni sera l'ordine perentorio e odioso di abbandonare il quartiere.

E' però ragguardevole che in periodo catalano-aragonese Cagliari si sia dotata di associazioni di mestiere, i gremi. Nello stesso periodo diedero segno di vitalità la comunità israelitica, che costruì la sua sinagoga, e Villanova e Stampace, guidate dai propri sindaci e consiglieri.

Quando Ferdinando il Cattolico succede a Giovanni II d'Aragona nel 1479 sotto un unico trono della Castiglia e d'Aragona, la Sardegna attraversa uno dei suoi periodi più oscuri.

Per tutta la durata della dominazione spagnola, continua è la lotta con il potere regio per la conquista delle cariche e degli uffici pubblici da parte dei vari ceti esclusi.

Nel 1702, quando scoppia la guerra di successione spagnola, anche a Cagliari si formano opposte fazioni a favore dei due pretendenti. E dal mare arriva la minaccia della flotta inglese. Nell'agosto del 1708 una squadra anglo-olandese bombarda la città, che viene occupata da un reggimento inglese senza incontrare alcuna resistenza.

Con il trattato di Utrecht la Sardegna viene concessa all'Austria che governa fino al 1717, data in cui il cardinale Alberini, ministro di Spagna, manda a Cagliari una flotta di occupazione. La riconquista spagnola dura sino al 2 agosto 1718: con trattato di Londra la Sardegna è ceduta a Vittorio Amedeo II di Savoia.

Al termine della dominazione spagnola la situazione della città appare cristallizzata: le fortificazioni, per quanto rinnovate, non avevano opposto resistenza al nemico; la fame di alloggi aggiunge nuovi piani alle case pisane, dato che in Castello la concentrazione del potere politico, amministrativo e religioso ha colmato tutti gli spazi.

Con i Piemontesi il fenomeno più caratteristico è l'interessamento degli architetti militari ad opere civili. Amedeo Felice De Vincenti getta un ponte tra l'architettura militare e quella civile. L'ampliamento del collegio gesuitico di S. Croce nel 1735, alcuni interventi nel Palazzo Viceregio, il progetto della Basilica di Bonaria, il piano per l'infrastrutturazione delle saline, la sistemazione della darsena e del molo di levante, sono tutti segni di una novità importante. E' una funzione chiusa come quella militare che concede aperture ai nuovi bisogni della società civile.

Questa disponibilità del tutto inusitata si fa esplicita con un altro ingegnere in divisa: Saverio Belgrano di Famolasco, progettista dell'unitario complesso comprendente l'università, il seminario e il teatro sul bastione Balice.

Un altro segno importante è lasciato da Giuseppe Viana, allievo del De Vincenti che sostituisce al barocco del suo maestro le linee più severe del classicismo, come nella chiesa di Sant'Anna. Né i Piemontesi trascurano le fortificazioni. La cinta bastionata di Cagliari, che ha il suo punto di forza nella linea ininterrotta dei forti di castello, raggiunge ora la sua massima espansione.

Nell'arco di tempo che va dal 1720 al 1847 e poi al 1861, con la proclamazione dell'Unità d'Italia, Cagliari conosce alcune vicende politiche che per rilevanza non hanno confronto con quelle del periodo spagnolo.



Gli avvenimenti della rivoluzione francese hanno qualche eco sugli intellettuali, ma sul popolo ha grande influenza la Chiesa, che diffonde uno spirito antifrancese e un'immagine degli avvenimenti dell'89 come unicamente irreligiosi. Così quando si presenta nel golfo di Cagliari una flotta rivoluzionaria al comando dell'ammiraglio Truguet (28 febbraio 1793) le armate francesi, sbarcate a Quartu, vengono affrontate nella piana di S. Bartolomeo dai miliziani sardi comandati da Girolamo Pitzolo, e con grande spargimento di sangue sgominate e costrette a reimbarcarsi.

Gli Stamenti si fanno forti di questa vittoria popolare e chiedono al re di approvare una richiesta fondata su cinque punti. Preminente era l'annosa questione della parità dei sardi nel coprire gli uffici e le cariche pubbliche, che però non trova soluzione.

Ispirata dagli Stamenti, scoppia a Cagliari una sollevazione anti piemontese. A furor di popolo, il 7 maggio 1794, i piemontesi furono spinti verso il porto. Costretti ad imbarcarsi, vennero cacciati dall'isola.

Per quanto Torino corra ai ripari con l'invio di un nuovo vicerè, il marchese Vivalda, le conseguenze della sollevazione anti piemontese sono ancora molto gravi. Girolamo Pitzolo, acclamato trionfalmente dagli insorti al suo ritorno da Torino, e nominato intendente generale in un tentativo del re sabauda di soddisfare le antiche richieste di cariche pubbliche da parte dei sardi, cade in disgrazia degli Stamenti.

Condotto in carcere, viene catturato dai manifestanti e viene ucciso.

In conseguenza delle guerre di Napoleone, tre rappresentanti degli Stamenti avevano intanto incontrato a Livorno Carlo Emanuele IV re di Sardegna. Il sovrano ha firmato la resa ai francesi l'8 dicembre 1798, e i tre portavoce lo invitano a lasciare Torino per trasferirsi a Cagliari, dove il re Sabauda arriva con la famiglia il 3 marzo 1799.

Ma già nel 1800, ritornato nella terraferma nella speranza di potersi reinsediare in Piemonte, il re esiliato concede i pieni poteri nell'isola a Carlo Felice e abdica a favore del fratello Vittorio Emanuele duca d'Aosta. Negli anni successivi, e specie nel 1812, infuria in città la carestia, che induce a creare un ospizio per i poveri.

Il 20 maggio 1814, a seguito del trattato di Fontainebleau, il monarca sabauda rientra a Torino, affidando la reggenza alla moglie Maria Teresa, che un anno dopo la passa a Carlo Felice, duca del Genevese (diventerà re del Piemonte il 12 marzo 1821, dopo l'abdicazione del Fratello Vittorio Emanuele I).

Nel 1847 il Consiglio generale del Comune di Cagliari chiede a Carlo Alberto che "i popoli sardi siano compresi nella lega italica doganale" e "pareggiati ai sudditi del Continente". Si svolgono grandi manifestazioni in favore della "unione perfetta" e il sovrano firma a Genova l'atto di fusione che sancisce la fine del regime doganale separato, l'estensione alla Sardegna del codice civili e penali degli Stati di terraferma, la soppressione della carica di vicerè e della Regia Segreteria di Stato e Guerra.

Un decreto reale cancellerà poi, il 40 dicembre 1860, Cagliari dal novero delle "piazze fortificate". Si apre allora una polemica sul conservare o meno la cinta bastionata. L'esito condanna le mura di Marina, Stampace e Villanova, ma conserva invece quelle di Castello, aprendo lo sviluppo urbanistico di una città che si dota (sarà la prima a farlo in Italia), di due piani regolatori redatti dall'architetto Gaetano Cima.



La fine dell'ottocento e il primo ventennio di questo secolo sono dominati dalla figura del sindaco Ottone Bacaredda: con lui la città cambia volto dotandosi di numerose opere pubbliche.

Gli anni del fascismo non furono a Cagliari diversi da quelli delle altre città, con l'occupazione delle sedi dei partiti antifascisti e la caccia agli oppositori più risoluti, come Emilio Lussu, costretto all'esilio.

Non tutto però durante il fascismo fu negativo, grazie ai meriti di un podestà illuminato come l'avvocato Enrico Endrich. Così la città fu risparmiata dal piccone risanatore che nel resto d'Italia sventrava i centri storici.

Nella seconda guerra mondiale, l'importanza strategica del suo porto e dell'avioscalo di Elmas negli scontri aerei e navali del Mediterraneo, inflisse a Cagliari la tragica esperienza dei bombardamenti dal cielo, con gran numero di morti e vastissime distruzioni dell'abitato. Ricostruita ed accresciuta, dal 1949 Cagliari è Capoluogo della Regione Autonoma della Sardegna.



8 CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento in oggetto ha come obiettivo quello di realizzare un terminal per il GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Porto Canale di Cagliari. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto del gas GPL (Gas Petrolio Liquefatto) esistenti a servizio dell'area vasta di Cagliari, ed in prossimità della dorsale Cagliari/Oristano/Porto Torres dell'ipotetico futuro metanodotto.

L'impianto sarà composto da 7 macro zone: un'area carico e scarico del GNL con bracci di carico localizzata nella banchina del Porto Canale a circa 700 metri di distanza dal Terminal principale, in cui sono presenti i bracci di carico e scarico del GNL dalle navi, area stoccaggio e pompaggio GNL in cui sono localizzati serbatoi e pompe criogeniche, area vaporizzatori, area baie di carico delle autocisterne, area gestione BOG, area torcia e infine area di analizzazione, filtrazione, misura e odorizzazione del gas metano.

8.1 *Inquadramento dell'area di progetto*

L'impianto sarà ubicato all'interno del Porto Industriale di Cagliari. Le coordinate del Baricentro dell'area dell'impianto sono E=1507402.7727; N= 4340468.3092 secondo il sistema di Riferimento Gauss Boaga (Roma Monte Mario). Come verrà illustrato negli elaborati geologici e geotecnici, l'area è stata storicamente ricavata allo stagno di Santa Gilla durante i lavori per la costruzione del Porto Industriale stesso negli anni 60, risulta infatti principalmente costituita da terreni di riporto.

La capacità di movimentazione del Terminal è pari a 1.440.000 mc di GNL/anno.

8.2 *Descrizione degli interventi*

8.2.1 **Layout dell'impianto**

(Rif. Tav. D_03_PL_06_APP_R01)

Il nuovo layout dell'impianto, prevede che le pompe accoppiate alle coppie di serbatoi, siano ubicate sui esterni ai gruppi di serbatoi.

Con tale disposizione gli effetti di evento incidentale che dovesse interessare la pompa, non interesserebbero anche i serbatoi a servizio delle altre pompe.

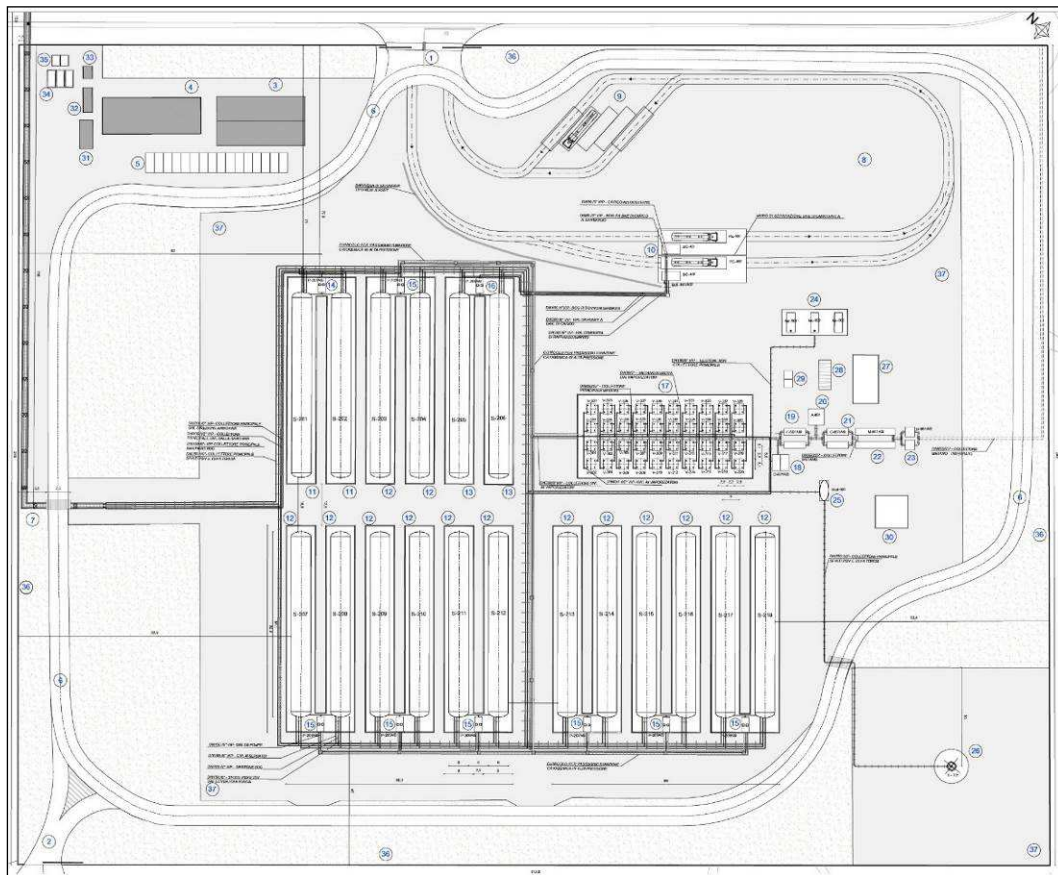


Figura 41 - Layout impianto

8.2.2 Bracci di carico GNL e BOG

(Rif. Tav. D_03_PL_08_BAD_R00)

La banchina sarà dotata di braccio di carico e scarico del GNL. Lo scarico avrà ovviamente la funzione di portare il GNL al terminale. Le funzioni di carico invece saranno base per la creazione di un punto di bunkeraggio navale per il GNL. La banchina sarà quindi dotata di una sala controllo per il comando delle operazioni di carico e scarico.

8.2.3 Linee di trasferimento del GNL

(Rif. Tav. D_03_PL_07_TUB_R00)

Il GNL verrà trasportato dalla banchina all'impianto tramite tubazioni criogeniche (VIP). Queste verranno alloggiare in un cunicolo interrato costruito in calcestruzzo armato con copertura carrabile. Il cunicolo sarà interamente ispezionabile e aerato. All'interno del cunicolo verranno installate le tubazioni per il GNL per il carico dei serbatoi, quelle per il BOG e quelle per il bunkeraggio, inoltre sarà presente la tubazioni per la linea di spurgo



direttamente connessa alla torcia. All'interno dell'area stoccaggio sarà predisposto un cunicolo per il solo passaggio delle tubazioni criogeniche in uscita dalle pompe criogeniche con direzione vaporizzatori. Il cunicolo sarà intervallato da un *loop* di espansione per le tubazioni criogeniche ogni 100m per tutta la sua lunghezza (1000 m).

8.2.4 Serbatoi di stoccaggio GNL

(Rif. Tav. D_08_PC_01_SER_R00)

I serbatoi saranno del tipo "*full containment*", come indicato al *cap.6.3* della norma *UNI EN 1473*, quindi composti da due gusci in acciaio criogenico. I serbatoi saranno 18, disposti in 3 gruppi da 6, posizionati con l'asse maggiore parallelo, ad una distanza tra un serbatoio e l'altro di 6 m. Il volume complessivo dei 18 serbatoi è pari a 22.068 mc.

Il singolo serbatoio avrà un volume pari a 1.226 mc. I serbatoi saranno dotati di valvole di intercettazione e collegati a due a due al sistema di pompaggio per il rilancio del GNL verso: vaporizzatori, baie di carico e bracci di carico in banchina.

8.2.5 Vaporizzatori per la rigassificazione del GNL

(Rif. Tav. D_08_PC_02_VAP_R00)

Il terminale avrà una capacità di rigassificazione di 100.000 mc/h. Ottenuta da una massimo di 20 vaporizzatori in funzione (lavorano alternati 20 a 20). I vaporizzatori aria ambiente AAV (Ambient Air Vaporizer) avranno una capacità di circa 5.000 mc/h ciascuno. Nell'ipotesi di 4 operazioni di scarico di GNL al mese da parte della Coral Methane (15.000 mc) la potenzialità di rigassificazione è pari a 432 milioni di metri cubi all'anno. Incrementando gli approdi a 8 al mese si raggiunge invece una capacità di 864 milioni di metri cubi all'anno.

I vaporizzatori saranno dei parallelepipedi con pianta rettangolare, con un telaio in alluminio, nel quale sono attestati i tubi di acciaio, disposti a serpentina, che trasportano il GNL in pressione. Il calore dell'aria a temperatura ambiente verrà così ceduto al GNL per facilitarne l'ebollizione e raggiungere lo stato gassoso.

8.2.6 Baie di carico autocisterne

(Rif. Tav. D_08_PC_05_CAR_R00 - D_04_PD_03_BRA_R00)

Al fine di raggiungere altre zone della Sardegna che non saranno allacciate alla rete di trasporto regionale o a quella dell'area vasta di Cagliari, verrà predisposta una zona denominata "*Baie di Carico*" in cui le autocisterne criogeniche potranno effettuare il rifornimento. Vi saranno due serbatoi dedicati a tale servizio e due pompe a funzionamento alternato.

Le rampe di carico delle autocisterne saranno separate da una serie di muri in cemento armato che si estendono per tutta la lunghezza delle stesse, I 3 muri in c.a., con spessore 30 cm, altezza 4m, e lunghezza 9.30, ciascuno, che andranno posizionati nella campata centrale delle pensiline di carico. Ogni muro si estenderà tra i pilastri formati dalle travi HEA 300 che compongono la struttura portante della pensilina delle baie di carico. I muri avranno la funzione di impedire che qualsiasi tipo di fuori uscita di GNL/BOG possa creare pericoli per gli operatori della baia di carico adiacente. (PUNTO 25 NOTA CTR - Elaborato D_04_PD_03_BRA_R00_PLANIMETRIA DI DETTAGLIO BAIE DI CARICO).

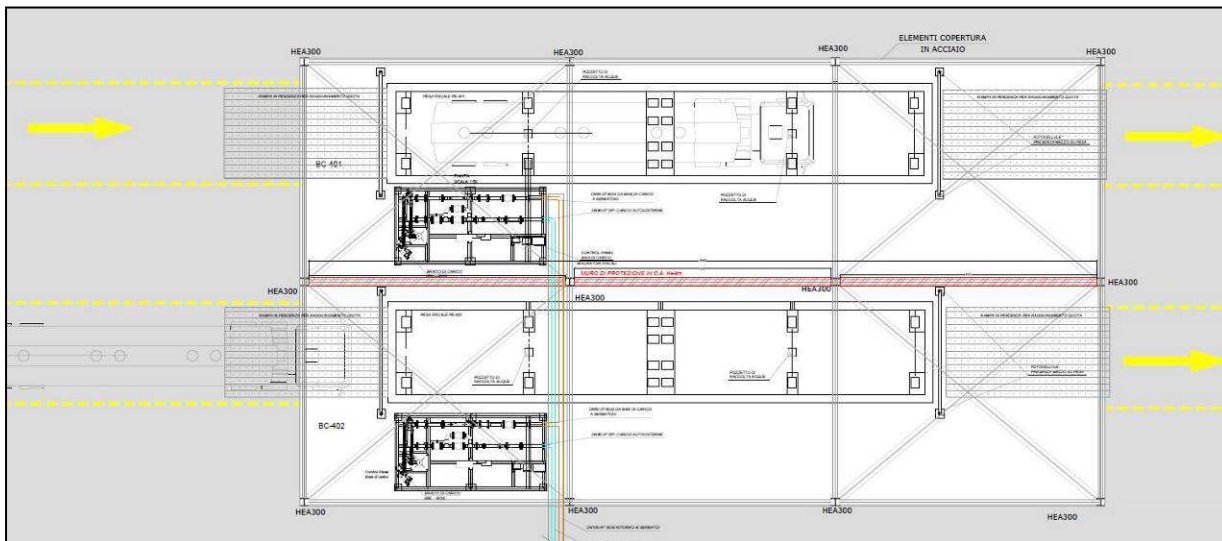


Figura 42 - Baie di carico autocisterne

8.2.7 Sistemi per l'immissione del gas metano nella rete di trasporto

(Rif. Tav. D_08_PC_08_MIS_R00)

Il Gas naturale prima di essere immesso nella rete di trasporto dovrà attraversare lo "Skid" di filtrazione. Dopo la filtrazione verrà prelevato un campione per l'analisi che verrà effettuata nella "Cabina Cromatografi". Successivamente verrà odorizzato ed immesso in rete.

L'odorizzazione non verrà fatta nel caso di immissione nel metanodotto regionale. Difatti, i tali casi, tale operazione viene normalmente fatta nelle cabine "Remi" a cura della società di trasporto.

Dopo l'odorizzazione si passa alla fase di misura fiscale, per la contabilizzazione dei volumi di metano immessa in rete. Infine si sono previsti dei gruppi di riduzione finale (GRF), per ottimizzare la pressione del gas prima della immissione nel metanodotto.



Si ricorda che la pressione del metanodotto potrà variare sensibilmente da 40 a 70 bar in funzione delle scelte della società di trasporto legate alle portate di punta stagionali.

8.2.8 Sistemi di gestione del BOG

(Rif. Tav. D_09_DF_07_PID_R00)

Il BOG è il gas che viene prodotto dal riscaldamento del GNL nelle fasi di travaso e di trasporto, nonché naturalmente all'interno dei tubazioni. Nei serbatoi di stoccaggio, il BOG aumenta la pressione interna, e quindi deve essere gestito nel modo corretto.

Il BOG in prima analisi sarà compresso e immesso in rete, oppure usato come combustibile per i motori alimentati a combustione interna, per produrre l'energia elettrica necessaria per il funzionamento nel terminal.

Il terminale è progettato per riutilizzare interamente il BOG prodotto, con l'obiettivo di non convogliare mai il BOG fino alla torcia, che entrerà in funzione solo in casi di emergenza..

8.3 *Scelte progettuali e coerenza con gli obiettivi di conservazione e/o valorizzazione e/o riqualificazione paesaggistica*

Le opere in progetto, come detto, prevedono una struttura in banchina per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL composto da 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto.

Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutta l'isola, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

E' prevista la realizzazione di una torcia di emergenza.

Le altezze di progetto prevedono che i serbatoi criogenico siano pari a 6,4 m, i vaporizzatori ca. 10 m, così come l'officina, la torcia avrà altezza pari a ca. 36 m.

I colori degli uffici e dell'officina potranno richiamare le caratteristiche cromatiche dell'ambiente circostante così come il colore utilizzato per la mitigazione dell'impatto dei serbatoi criogenici (vernice intumescente epossidica).

E' tuttavia necessario precisare che le trasformazioni industriali che interverranno nell'area del porto Canale attraverso la realizzazione dell'intervento in progetto e di altri interventi previsti nell'area (ad es.: Progetto Avamposto Est), interesseranno un'area artificiale caratterizzata da una scarsa capacità di assorbimento visuale.

Le opere da realizzare dovranno perciò essere oggetto di una attenta analisi di inserimento delle varie infrastrutturazioni sia nei confronti del paesaggio in se che nei



confronti degli elementi del patrimonio storico-culturale presenti (Villaggio dei Pescatori, Chiesetta di S. Efisio, litorale La Plaia).

Allo stato attuale il Villaggio dei Pescatori ma soprattutto la Chiesetta di S. Efisio risentono da un punto di vista visivo della imponente presenza del Terminal Container. Il Terminal Container è caratterizzato dalla presenza di gru portainer alte oltre 30 m visibili (e oltre 45 in estensione), e percepite anche a grande distanza da diversi punti panoramici della Città di Cagliari.

Nella fase di elaborazione del progetto esecutivo il proponente dovrà tenere conto degli aspetti progettuali relativi alla realizzazione e all'impiego di idonei materiali.

La realizzazione di un rilevato sormontato da una alberatura, previsto sui lati NE e SE dell'area del Terminal GNL, (come mostrato nelle figure che seguono e nei render allegati alla presente relazione), favorisce la creazione di una barriera visiva parziale che limita l'impatti visivo e percettivo sia dai principali punti panoramici della Città di Cagliari, che dal vicino Villaggio dei Pescatori.



9 COMPATIBILITA' DEL PROGETTO CON LE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE

9.1 *Effetti sul paesaggio delle trasformazioni proposte*

La realizzazione delle opere previste e la fase di esercizio dell'impianto in progetto, determina delle modificazioni sullo stato del contesto ambientale in cui è inserito e sui caratteri attuali dell'area di intervento.

Di seguito vengono descritti gli aspetti principali.

9.1.1 **Morfologia**

Dal punto di vista delle modificazioni morfologiche si precisa ancora una volta che l'intervento è inserito in un'area fortemente antropizzata nel contesto del rilevato costituente il Porto Canale, realizzato negli anni '80 su un'area palustre – lagunare.

L'area ha da tempo perso le sue caratteristiche di naturalità e biodiversità.

La presenza dei capannoni industriali, del Terminal container, delle alte grù portainer la rendono a tutti gli effetti un'area industriale.

L'intervento è previsto su un'area pianeggiante ove non sono previste modificazioni sostanziali oltre alla realizzazione di deboli pendenze e spianamenti.

9.1.2 **Compagine vegetale**

Il progetto prevede l'impermeabilizzazione di gran parte dell'area dell'impianto ma sono tuttavia previste aree su terreno "naturale".

La vegetazione attuale presente nell'area è di tipo arbustivo spontaneo in stato di degrado e abbandono. In tutta l'area è possibile imbattersi in rifiuti di ogni genere. La vegetazione esistente risulta priva di qualità naturalistica.

Le modificazioni previste in progetto non alterano pertanto lo stato di salute o i caratteri del contesto paesaggistico.

9.1.3 **Qualità visiva e sky-line**

L'area del Terminal GNL in progetto risulta pianeggiante e impostata a quote prossime al livello del mare (in media 3 m s.l.m.), la presenza dei serbatoi criogenici, dei vaporizzatori della officina, della baia di carico e degli uffici modifica le caratteristiche ma non le altera.

Lo sky-line naturale percepito da chi osserva provenendo da Ovest verso la città risulta praticamente inalterato. Rimangono visibili le grù portainer del Porto Canale e i capannoni industriali che nascondono l'area del Terminal GNL.



Lo sky-line naturale percepito dai punti panoramici della Città di Cagliari non viene modificato in termini di copertura di punti di interesse e valenza. Risultano percettibili difatti sia i rilievi di Capoterra che l'area litorale di Giorgino e La Plaia.

Il Terminal GNL si inserisce all'interno di un'area circondata da infrastrutturazioni ed edificazioni industriali preesistenti (Capannoni Remosa IMI, Grendi, Fradelloni; Terminal Container; Darsena Servizi Ancillari; Banchina Rinfuse).

9.1.4 Funzionalità ecologica, degli habitat e degli ecosistemi

Nonostante il Porto Canale sia inserito in un'area che rappresenta uno dei più estesi e articolati sistemi umidi costieri della Sardegna, l'intervento in progetto non ricade all'interno di aree SIC, ZPS, RAMSAR e IBA.

Tuttavia, data la sensibilità del territorio immediatamente adiacente all'area di ubicazione del Terminal GNL, nelle fasi di cantiere e di esercizio si prevedono misure di mitigazione che garantiscano il pieno rispetto e tutela dei caratteri naturali delle aree poco distanti soggette a vincolo.

9.1.5 Assetto percettivo, scenico o panoramico

Le opere previste in progetto modificano le caratteristiche dell'area di intervento senza tuttavia creare barriere visive dai principali punti panoramici. Nel dettaglio, per effetto dell'art.152 del D.Lgs. n. 42/2004, sono stati valutati gli impatti sulle aree indicate nella nota del Servizio Tutela del Paesaggio della Regione Sardegna (Rif. Prot. n. 42138 / TP / CA-CI del 03.11.2017). Si rimanda agli allegati fotografici (rendere e simulazioni), per una migliore comprensione di quanto esposto di seguito:



Figura 43 – Fotosimulazione con l'inserimento delle opere previste nell'attuale contesto del Porto Canale di Cagliari.

- Colle San Michele

Vista dal colle (ca. 120 m s.l.m.), l'area del Terminal GNL dista ca. **3,9 Km** in linea d'aria. L'opera non ostacola la lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale, anche alla luce della rilevante distanza esistente.



Figura 44 – Sky-line dal punto panoramico del Colle di San Michele e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

- Bastione di Saint Remy

Vista dal Bastione (ca. 56 m s.l.m.), l'area del Terminal GNL dista ca. **2,5 Km** in linea d'aria. Come si evince dalla documentazione fotografica allegata, l'opera in progetto non ostacola la lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale.

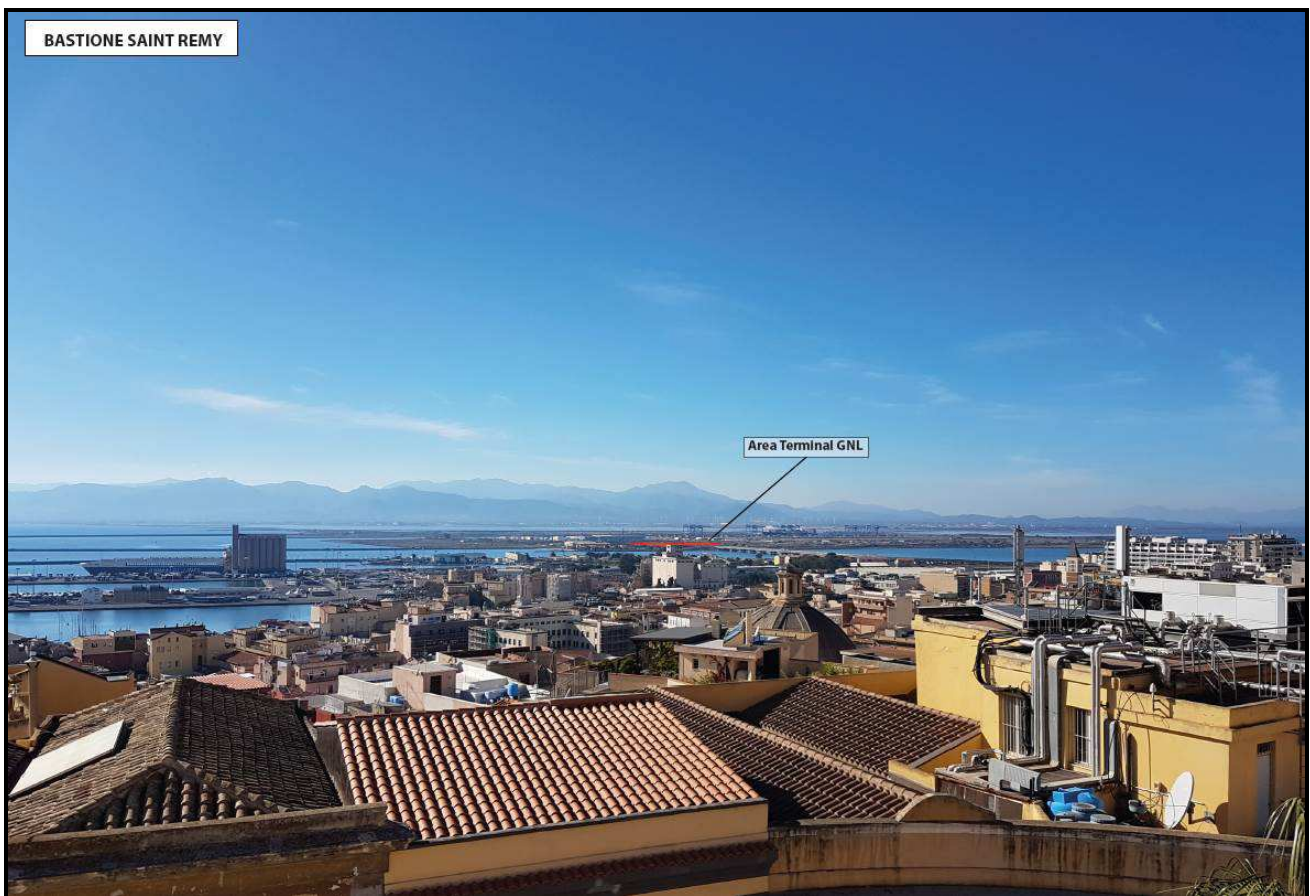


Figura 45 - Sky-line dal punto panoramico del Bastione di Saint Remy e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

Di seguito di riporta uno zoom fotografico della foto in alto con l'inserimento degli interventi previsti in progetto.



Figura 46 – Simulazione con inserimento dell'impianto su zoom fotografico dal Bastione di Saint Remy.

- Monte Urpinu

Vista da Monte Urpinu (ca. 90 m s.l.m.), l'area del Terminal GNL dista ca. **4,3 Km** in linea d'aria. A tale distanza, come si evince anche dalla documentazione fotografica, non è possibile distinguere in maniera nitida l'area dell'impianto previsto in progetto. Dal punto panoramico altimetricamente più elevato del colle, inoltre, il cono visivo risulta quasi totalmente ostruito dall'area urbanizzata di Cagliari.



MONTE URPINU
(distanza = 4,3 Km)



Figura 47 - Sky-line dal punto panoramico del Colle di Monte Urpinu e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

- Buoncamino

Vista da Buoncamino (ca. 90 m s.l.m.), l'area del Terminal GNL dista ca. **2,6 Km** in linea d'aria. Lungo il viale sono stati analizzati tre punti panoramici distinti (vadansi foto allegate). Il viale Buoncamino risulta uno dei siti ove l'area del Porto Canale risulta maggiormente visibile. Ad ogni modo, l'opera non ostacola la lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale.

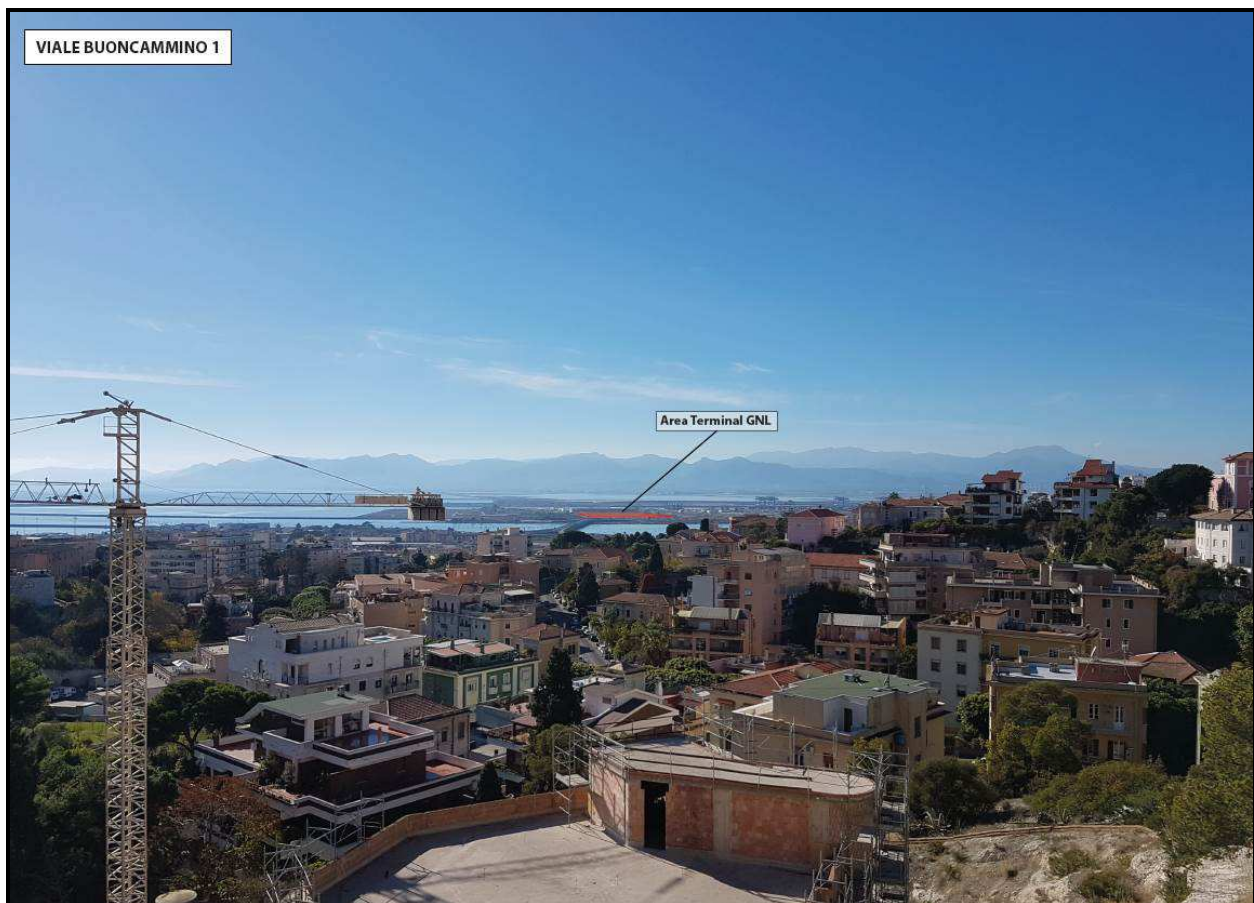


Figura 48 - Sky-line dal punto panoramico di Viale Buoncamino e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

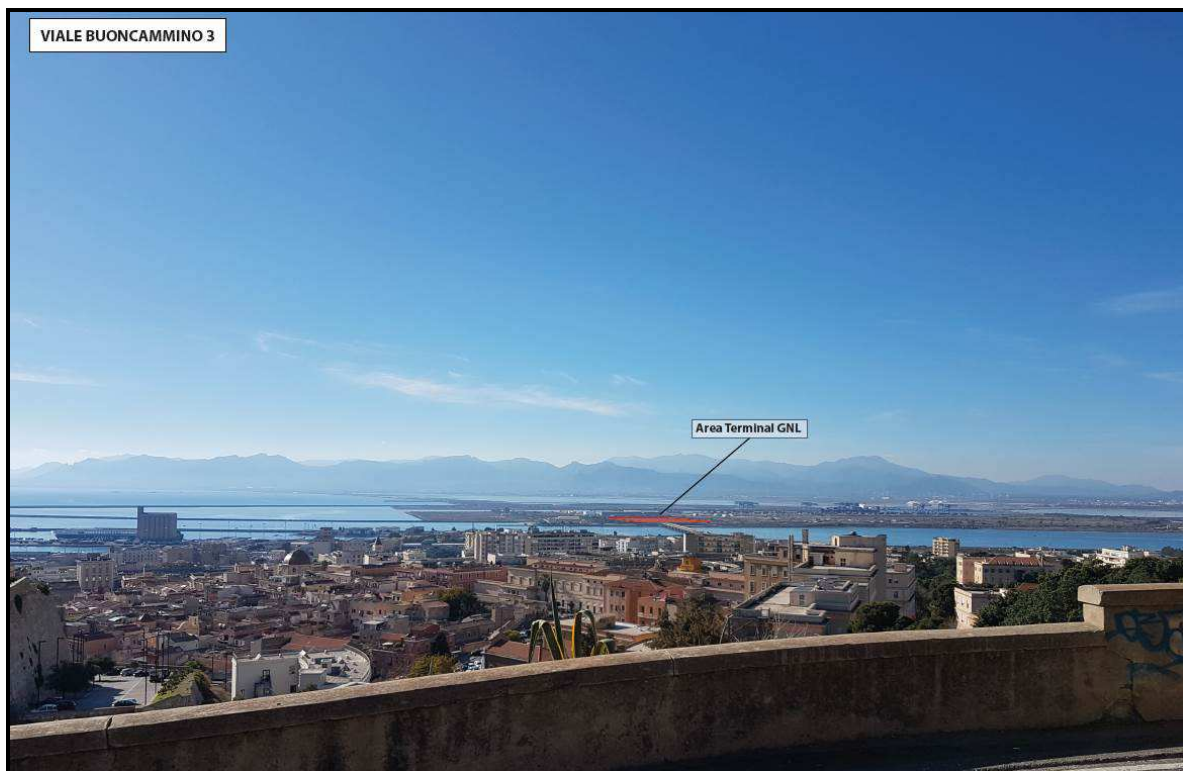


Figura 49 - Sky-line dai punti panoramici di Viale Buoncammino e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

- Bastione di Santa Croce

Vista dal bastione (ca. 70 m s.l.m.), l'area del Terminal GNL dista ca. **2,5 Km** in linea d'aria. Tale punto panoramico è ubicato a quote altimetriche inferiori rispetto al sito Buoncamino. L'assetto percettivo dell'area del Terminal GNL, come si evince dalla documentazione fotografica allegata, risulta parzialmente ostacolato dagli edifici cittadini interposti. In ogni caso l'opera non ostacola la lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale.

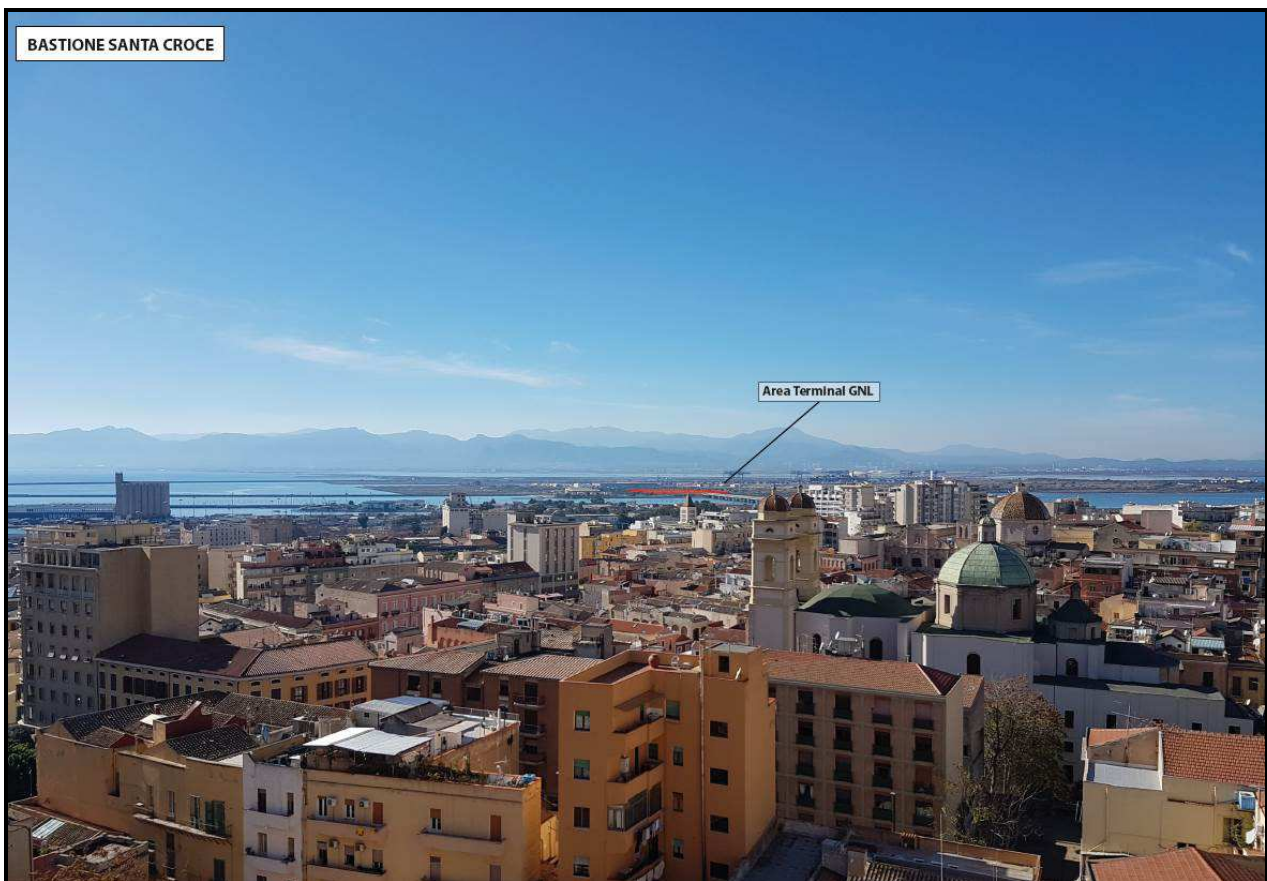


Figura 50 – Sky-line dal punto panoramico del bastione di Santa Croce e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

- Cittadella dei Musei

Vista dalla Cittadella dei Musei (ca. 98 m s.l.m), l'area del Terminal GNL dista ca. **2,7 Km** in linea d'aria.

Dalla cittadella non risulta possibile l'osservazione dell'area del Porto Canale di Cagliari, a causa della sua ubicazione. In fase di analisi è stato possibile, grazie al personale della Pinacoteca, accedere agli uffici interni all'edificio. Da una di queste finestre è stato possibile osservare l'unico corridoio (tra due palazzine), dal quale è possibile osservare l'area del Porto Canale. Tale punto di osservazione non risulta accessibile al pubblico e ad ogni modo l'opera prevista in progetto non ostacola la lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale.



Figura 51 - Sky-line da una finestra di un ufficio presso la Cittadella dei Musei. Sullo sfondo: il Porto Canale di Cagliari.

- Torre di San Pancrazio

Vista dalla Torre, l'area del Terminal GNL dista ca. **2,7 Km** in linea d'aria. Non è stato possibile accedervi a causa dei lavori di manutenzione in corso d'opera. Ad ogni modo la torre risulta sicuramente uno dei punti panoramici della città ove è maggiormente visibile il Porto Canale (ca.101 m s.l.m.). L'opera, tuttavia, non ostacola la lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico,

paesaggistico e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale.

- Torre dell'Elefante

Vista dalla Torre, l'area del Terminal GNL dista ca. **2,5 Km** in linea d'aria. Nonostante sia ubicata a quote altimetriche inferiori rispetto alla Torre di San Pancrazio (ca. 70 m s.l.m.), le osservazioni sono le stesse valide per l'analogia torre pisana precedentemente descritta.

- Promontorio Sant'Elia

Vista dal promontorio, l'area del Terminal GNL dista ca. **5,5 Km** in linea d'aria. A tale distanza, come si evince anche dalla documentazione fotografica allegata, non è possibile distinguere l'area dell'impianto previsto in progetto. Dai differenti punti panoramici del colle (fortino, torre Perdusemini, faro), l'area del Terminal GNL risulta impercettibile.



Figura 52 - Sky-line dal punto panoramico del fortino di Sant'Elia e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

- Bonaria

Vista dalla Basilica, l'area del Terminal GNL dista ca. **3,2 Km** in linea d'aria. Tra i punti panoramici elencati, l'area di Bonaria risulta quello altimetricamente meno elevato (ca. 17 m s.l.m.). Come si evince dalla documentazione fotografica allegata l'area del Terminal GNL non risulta pienamente percettibile poiché, a luoghi, celata dalle costruzioni esistenti antistanti la Basilica. Ad una quota così bassa, difatti, anche le navi quotidianamente attraccate al Porto di Cagliari costituiscono una barriera visiva tra il punto panoramico e l'area coinvolta dalle opere in progetto (vedansi foto allegate).

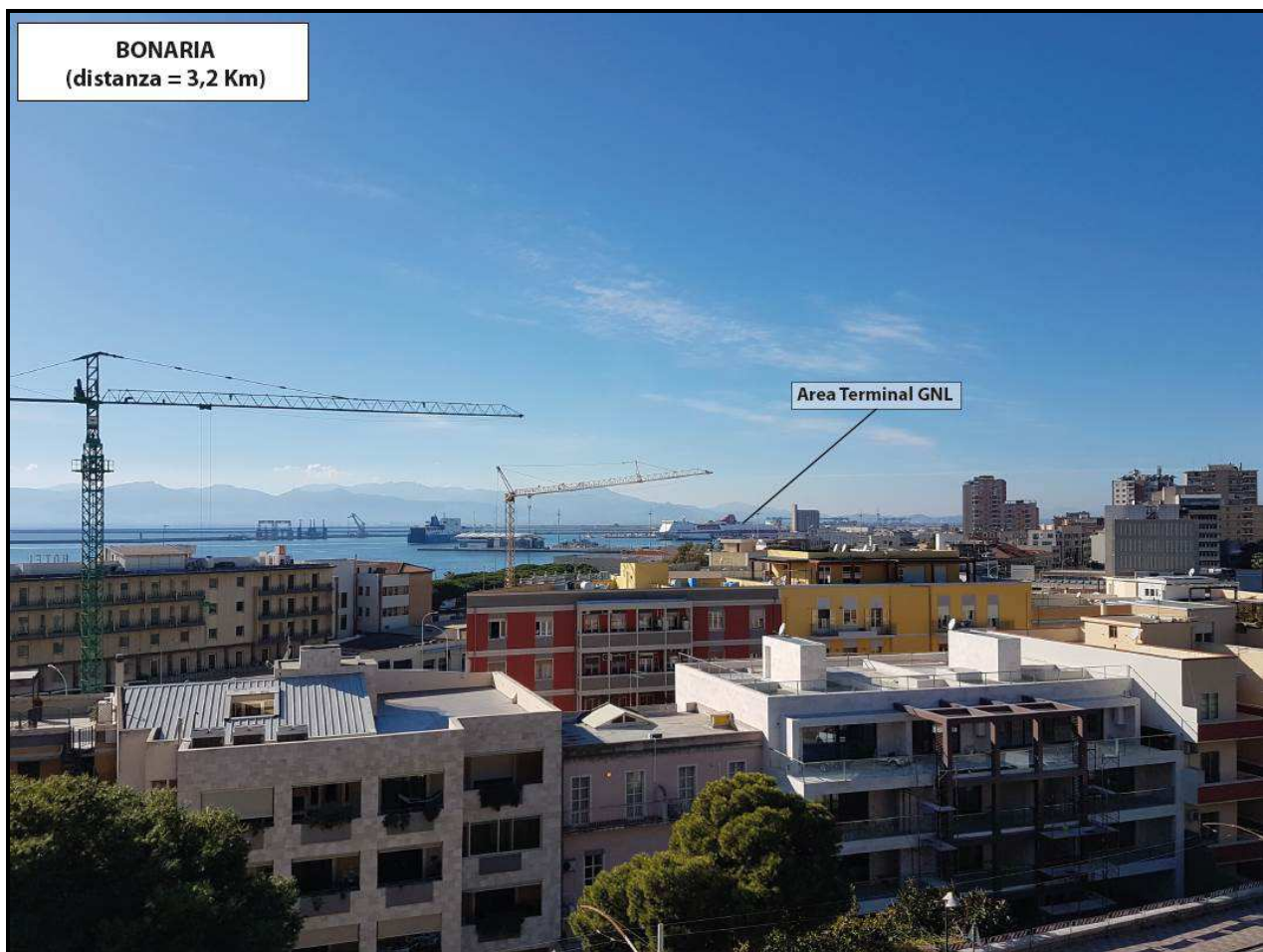


Figura 53 - Sky-line dal punto panoramico della terrazza di Bonaria e ubicazione del Terminal GNL in progetto.

- Tuvixeddu

Vista dal area della Necropoli, l'area del Terminal GNL dista ca. **2,1 Km** in linea d'aria. Tale area panoramica risulta quella più prossima (sempre in linea d'aria), al Terminal GNL in progetto. Tuttavia, il complesso delle imponenti Torri di Santa Gilla ostruisce pesantemente sia la percezione del Terminal GNL che lo sky-line costituito dall'entroterra dei monti di Capoterra e dell'area lagunare delle saline e di Santa Gilla. In ogni caso la presenza del Terminal GNL in progetto non ostacolerebbe la già compromessa lettura dei principali ambiti di paesaggio e degli elementi di particolare valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale.

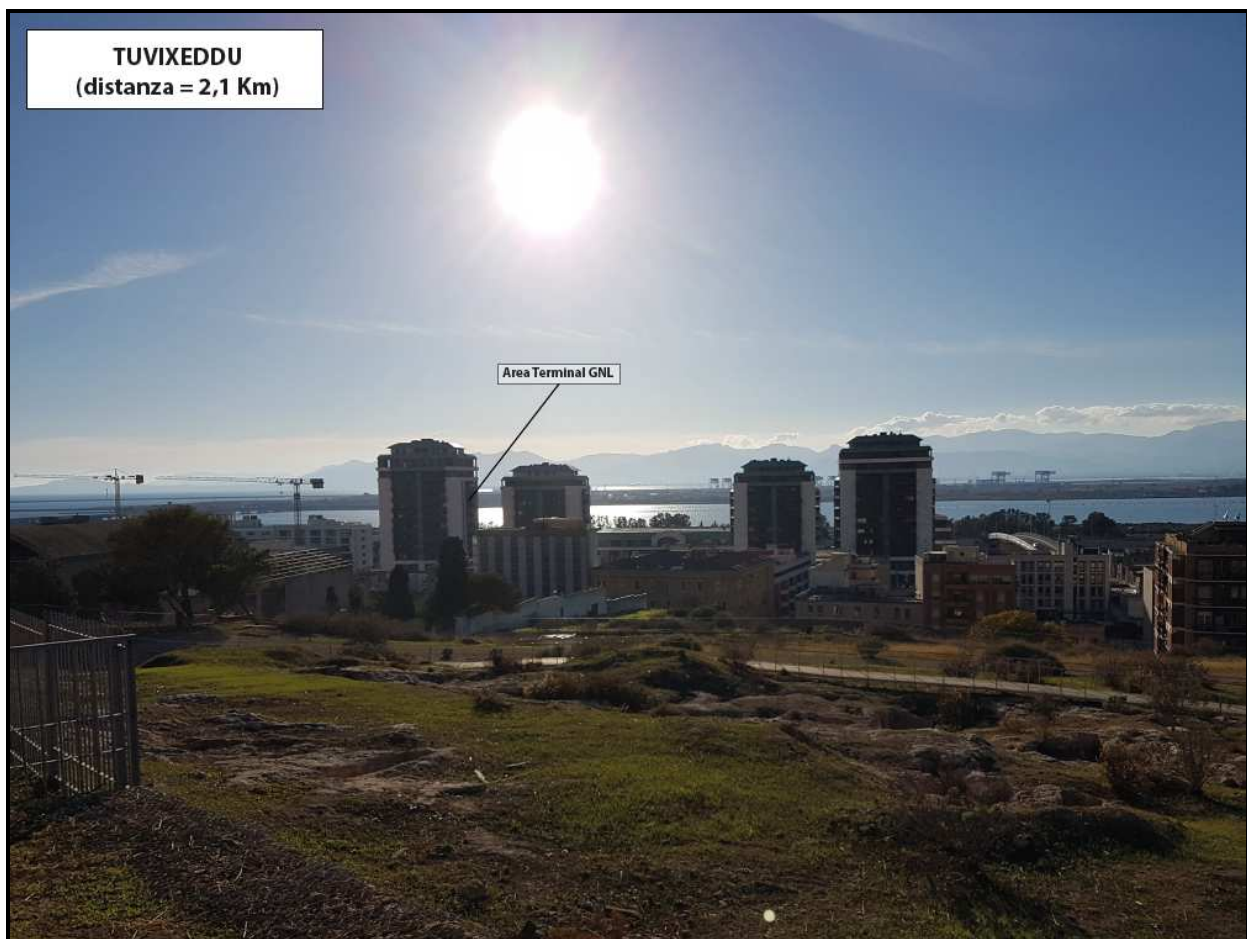


Figura 54 - Sky-line dal punto panoramico della Necropoli di Tuvixeddu e ubicazione del Terminal GNL in progetto.



Figura 55 - Simulazione con inserimento dell'impianto su zoom fotografico dal colle di Tuixeddu.

Da tutti i punti sopra elencati la presenza del Terminal GNL in progetto non compromette la percettibilità de:

- la Laguna di Santa Gilla;
- il paesaggio antropico dell'area di Capoterra;
- il paesaggio naturale costituito dai Monti di Capoterra e di Uta;
- il cordono litorale La Plaia (Giorgino)
- il paesaggio seminaturale dell'area delle saline;
- il Villaggio dei Pescatori.

E' necessario precisare che, come visibile dalla documentazione fotografica e dai render allegati, l'impatto del Terminal GNL non determina modificazioni dell'assetto percettivo del paesaggio il quale risulta già fortemente influenzato dalla presenza in

elevazione di infrastrutture, capannoni, grù portainer, parco eolico di Macchiareddu e (sullo sfondo), l'imponente polo industriale di Sarroch.

Le opere di mitigazione previste, come l'alberatura a contorno dell'area impianto ipotizzata su rilevato, contribuiranno ulteriormente al parziale mascheramento della percezione visiva del Terminal GNL rispetto ai punti panoramici della città.

9.1.6 Interferenze con beni tutelati

Separata dai capannoni industriali Grendi e Fradelloni, in prossimità dell'area di intervento, a una distanza di oltre 600 m dal confine più vicino dell'impianto in progetto e a oltre 700 m dal più vicino serbatoio criogenico, è presente la piccola chiesa campestre di S.Efisio inserita in un complesso che rispecchia l'usuale tipologia sarda, dove attorno al giardino si dispongono le "cumbessias" le "lollas". La chiesa e gli adiacenti locali aderiscono alla casa padronale, ora in forte degrado, per formare un unico complesso che richiama il modulo della "corte" settecentesca. La realizzazione del Terminal GNL non appare alterare i caratteri del Bene tutelato.

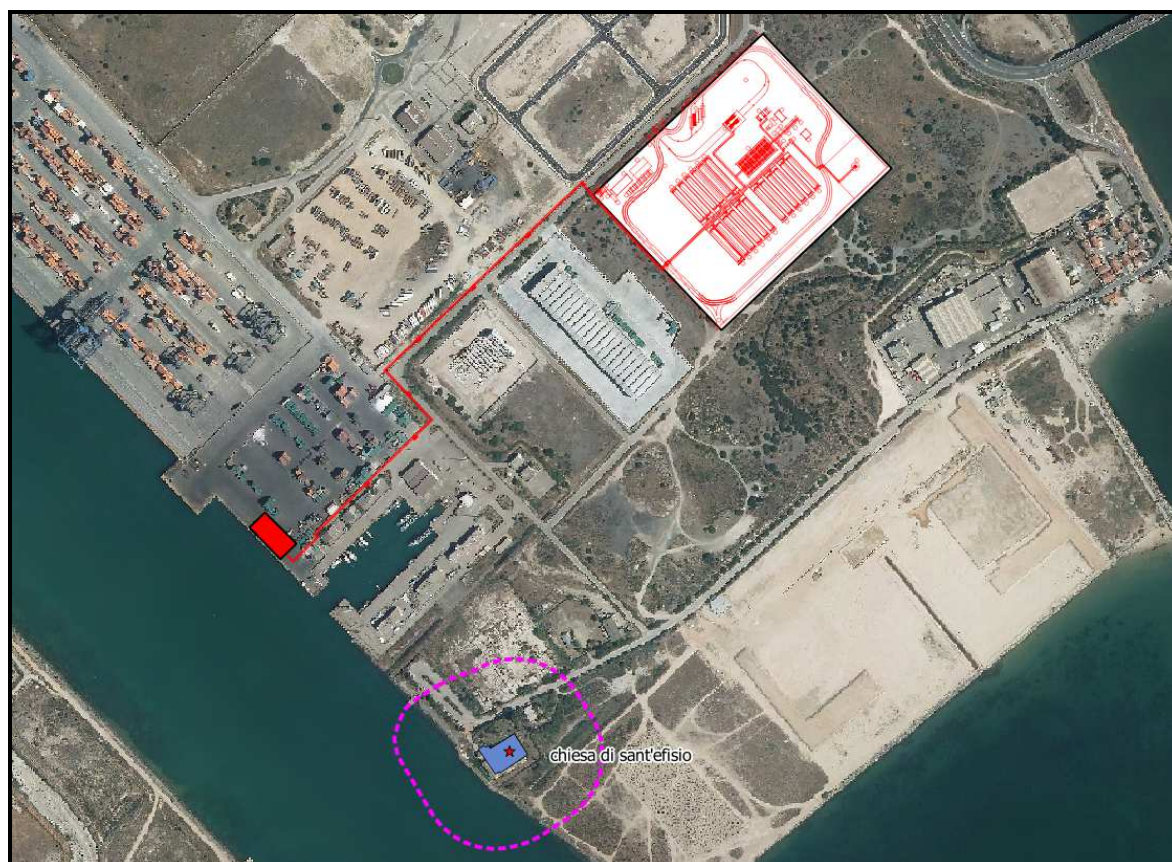


Figura 56 – Terminal GNL e Chiesa di S. Efisio. L'offset tratteggiato (in magenta), rappresenta il buffer di 100 m dalla corte settecentesca.



9.1.7 Mantenimento delle relazioni storico-culturali e simboliche

La Chiesa di S. Efisio costituisce la prima tappa della processione che da Cagliari giunge a Nora, in occasione della festa di S. Efisio che si svolge dal 1657 in memoria della liberazione dalla pestilenza.

La realizzazione del rilevato sormontato dall'alberatura ad alto fusto prevista come opera di mitigazione consentirà di limitare l'impatto visivo dell'opera dal percorso della processione.

9.2 Allacciamento del rigassificatore con il metanodotto SNAM

Parallelamente a quello del Terminal GNL e in fase di progettazione la dorsale Cagliari – Oristano del metanodotto SNAM, comprensivo delle derivazioni per i centri minori. Si tratta di ca. 230 Km di tubazioni di diametro compreso tra DN650 (dorsale), e DN150 (diametri più piccoli delle derivazioni).

Il progetto, oltre alle condotte interrato, prevede la realizzazione di punti di intercettazione e di punti di lancio e ricevimento pig.

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato B5 in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

Come visibile dai fotoinserti allegati alla presente relazione e dei rendering caratterizzanti il progetto in esame, in contiguità con l'area del Terminal GNL è prevista la realizzazione del primo punto di intercettazione di derivazione importante (P.I.D.I. n. 1).

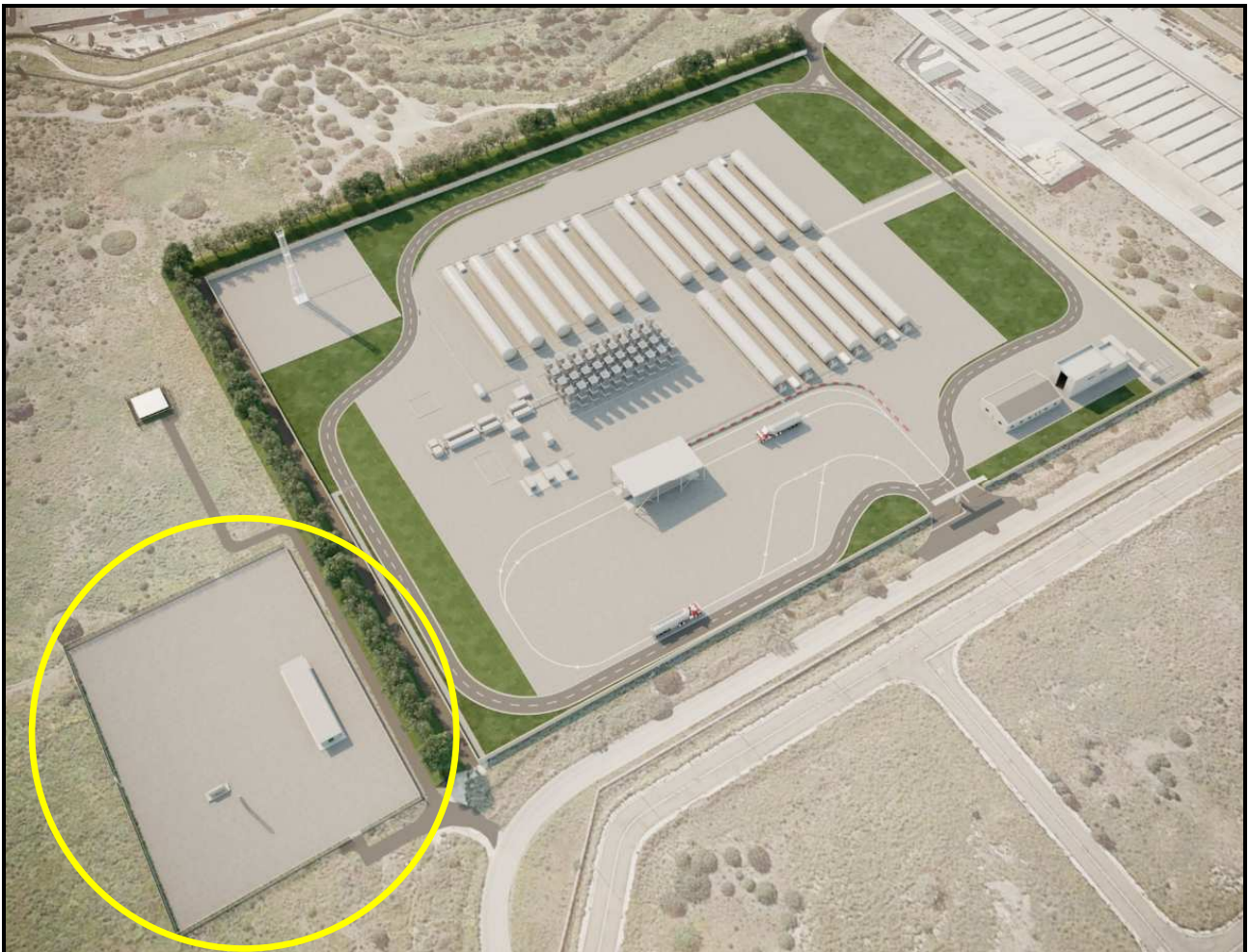


Figura 57 – Ubicazione del P.I.D.I. n.1 in relazione all'area del Terminal GNL in esame.

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del P.I.D.I e del metanodotto, viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

Per quanto concerne la messa in opera della nuova condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas e nella costruzione sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:



1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo l'area di passaggio;
5. utilizzo dell'area di passaggio o di aree industriali per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzo, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
8. programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopraccitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

La seconda e la quinta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).



Dopo il rinterro della condotta e a completamento dei lavori di costruzione, si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie e nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui e della rete di deflusso delle acque superficiali in corrispondenza di tutte le aree utilizzate per la realizzazione dell'opera.

9.3 Interventi di mitigazione

Le opere di mitigazione ambientale si basano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi o, quantomeno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, seppure nella trasformazione.

Si riportano di seguito le misure di mitigazione previste:

- realizzazione sui confini NE e SW dell'area dell'impianto previsto in progetto di un rilevato e di una alberatura da alto fusto in grado di costituire uno schermo visivo nei confronti delle emergenze storico-architettoniche e dell'asse di fruizione del Villaggio Pescatori;
- limitazione delle attività di cantiere che possano creare disturbi agli uccelli nei periodi di nidificazione delle numerose specie presenti nelle non lontane zone vincolate (SICe ZPS),

9.3.1 Criteri di scelta delle opere a verde

Le opere a verde sono state concepite secondo criteri naturalistici e percettivi e sono finalizzate a legare i principali elementi paesaggistici e a compiere un riequilibrio e una compensazione ambientale.

L'analisi delle componenti flora e fauna è riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA ed ha portato alla definizione delle interferenze esistenti e alla consapevolezza che la realizzazione del Terminal GNL si inserisce in un contesto antropizzato impostato in un'area artificiale priva di caratteri autoctoni di naturalità e/o pregio.

Le opere previste, pertanto, necessitano essenzialmente interventi di mitigazione di impatti essenzialmente visivi e di percettibilità.

In tal senso, il criterio generale su cui è stata impostata la scelta del rilevato e della alberatura ad alto fusto è quello di favorire l'integrazione del Terminal GNL all'interno del sistema stagionale di Cagliari, ricco di elementi di interesse ambientale.



Figura 58 – Inserimento fotografico degli interventi in progetto e delle opere di mitigazione ambientale.

La progettazione degli interventi a verde è stata, pertanto, finalizzata alla creazione di una barriera arborea che assolve alla funzione di schermo, sia nella condizione visuale (parziale) dai punti panoramici della città di Cagliari, sia dal Villaggio dei Pescatori, che dall'emergenza storico-architettonica costituita dalla Chiesa di S. Eufisio.

9.3.2 L'intervento previsto

Nel dettaglio, l'intervento previsto è costituito da:

- realizzazione di una duna artificiale di forma trapezoidale costituita in parte da terreno vegetale;
- messa a dimora di specie arboree costituite da piante ad alto fusto con capacità di crescita dell'ordine dei 10 m di altezza nell'arco dei primi 5 anni.

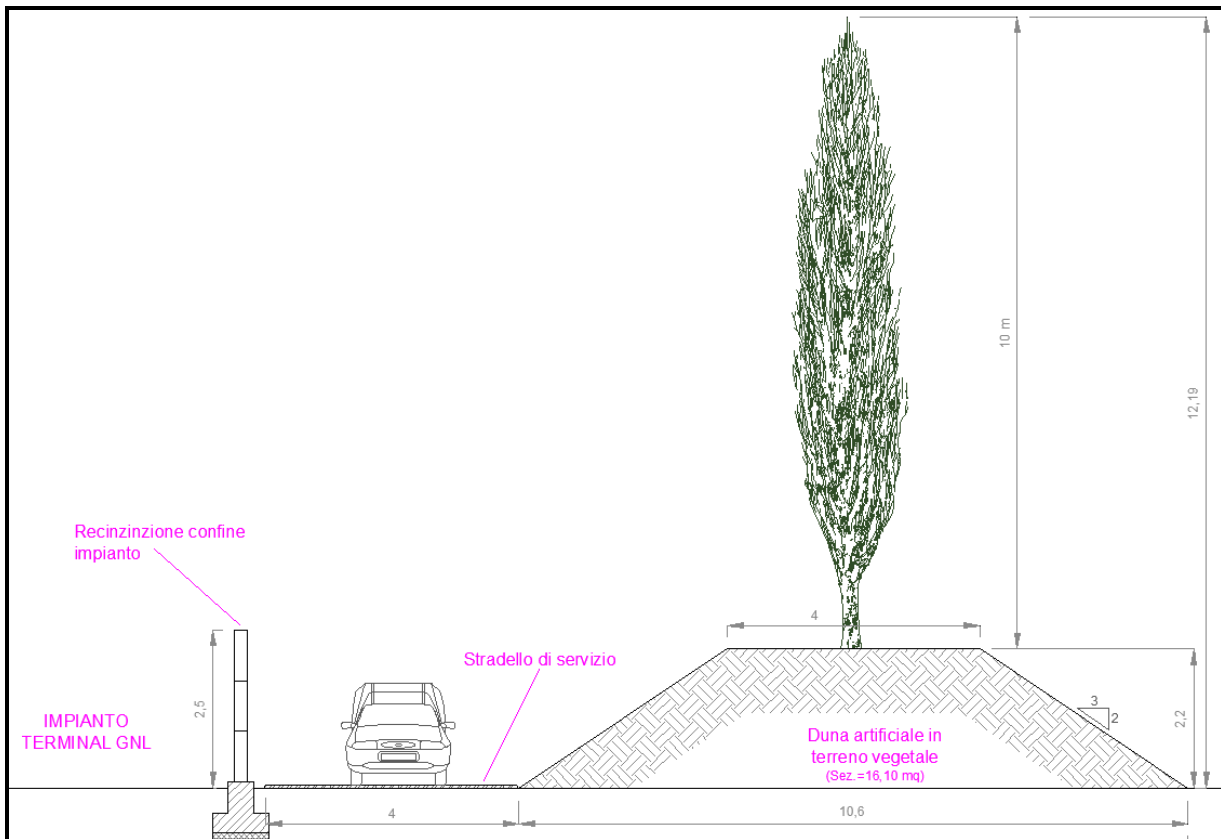


Figura 59 – Sezione riportante la barriera visiva prevista su due lati dell'impianto, costituita da rilevato e alberatura.

Il rilevato sarà caratterizzato da una altezza di ca. 2,2 m dal piano di campagna attuale con una base maggiore al suolo di ca. 10 m. Sarà affiancato, sul lato interno, da uno stradello di servizio atto (anche) alle operazioni manutentive della fascia alberata.

La scelta delle specie arboree ha tenuto conto delle caratteristiche dell'area del Porto Canale e della presenza di un sottosuolo costituito per i primi 2- 4 m da riporti antropici. Tra le soluzioni ipotizzate si evidenzia il pioppo cipressino (*Populus nigra va. italica*), da impiantare con interdistanza pari a 6 m.

In alternativa si è ipotizzato l'impiego delle seguenti specie arboree:

- Leccio (*Quercus ilex*)
- Acero minore (*Acer monosperulanum*)
- Ontano (*Alnus glutinosa*)

Tali specie non presentano difficoltà a sopravvivere su suoli caratterizzati da un medio livello di salinità, dimostrato dalla presenza nell'area di fitocenosi di tipo alofitico perenni e annuali.