



P.R.P. 2009



AUTORITA' PORTUALE DI CAGLIARI

Piano Regolatore Portuale

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Data: 20.01.2010

Rapporto Ambientale



COMUNE DI CAGLIARI



AUTORITÀ PORTUALE DI CAGLIARI

NUOVO PIANO REGOLATORE PORTUALE

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Il Segretario Generale e Coordinatore

Dott. Ing. Antonio Mauro Conti

Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Sergio Murgia

Il Gruppo di Valutazione



Veneto Progetti s.c.
Via Treviso, 18
31020 S. Vendemiano (TV)
Tel. 0438.412433 Fax 0438.429000
veneto.progetti@venetoprogetti.com



C.A.I.R.E. s.c.
Via Reverberi, 2
42100 Reggio Emilia
Tel. 0522 451657 Fax 0522 439336
caire@caire.it

Urb. Raffaele Gerometta

Ing. Civile Elettra Lowenthal

Dott. Scienze Ambientali Cristina D'Alpaos

Dott. Scienze Ambientali Lucia Foltran

Ing. per l'Ambiente ed il Territorio Chiara Luciani

Arch. Sergio Vendrame

Arch. Emanuela Barro

Ing. Lino Pollastri

Urb. Lisa De Gasper

Dipl. Geom. Michele Pessot

Per. Ind. Claudio Rui

Arch. Ugo Baldini

Dott. Giampiero Lupatelli

Dott. Geologo Nicoletta Toffaletti

Ing. Edile Tatiana Fontanesi

Arch. Patrizia Chirico

Arch. Francesca Finotto

Arch. Luca Dolmetta

Ing. Francesco Boccia

Ing. Luca Reverberi

Arch. Vittorio Gimigliano

Dott. Omar Tondelli



INDICE

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | QUADRO NORMATIVO | 7 |
| 2.1 | Normativa europea..... | 7 |
| 2.2 | Normativa nazionale | 7 |
| 2.3 | Normativa regionale..... | 8 |
| 2.4 | La proposta procedurale..... | 8 |
| 3 | NOTA METODOLOGICA | 11 |
| 3.1 | Premessa..... | 11 |
| 3.2 | Le fasi..... | 12 |
| 4 | ANALISI DELLO STATO DI FATTO | 14 |
| 4.1 | Premessa..... | 14 |
| 4.2 | Inquadramento territoriale..... | 14 |
| 4.3 | Clima | 16 |
| 4.4 | Moto ondoso | 19 |
| 4.5 | Aria | 43 |
| 4.6 | Acqua | 54 |
| 4.7 | Suolo e sottosuolo..... | 76 |
| 4.8 | Flora, fauna e biodiversità | 95 |
| 4.9 | Paesaggio..... | 132 |
| 4.10 | Patrimonio storico, architettonico ed archeologico..... | 139 |
| 4.11 | Inquinanti fisici | 146 |
| 4.12 | Economia e Società | 162 |
| 4.13 | Mobilità | 171 |
| 4.14 | Sottoservizi | 187 |
| 4.15 | Pianificazione e vincoli..... | 193 |
| 5 | SINTESI DELLO STATO DI FATTO, LE TENDENZE EVOLUTIVE E LA MAPPA DELLE CRITICITÀ E DELLE EMERGENZE | 211 |
| 5.1 | Premessa..... | 211 |
| 5.2 | La raccolta delle informazioni e le difficoltà incontrate..... | 211 |
| 5.3 | Il quadro ambientale e territoriale di sintesi attraverso gli indicatori | 215 |
| 5.4 | La mappa delle criticità e delle emergenze..... | 229 |
| 5.5 | Sintesi delle criticità e delle emergenze e tendenze evolutive dell'ambiente | 231 |
| 6 | QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO | 234 |

| | | |
|------|--|-----|
| 6.1 | Obiettivi di protezione ambientale a livello nazionale, internazionale e comunitario | 234 |
| 6.2 | Strumenti di pianificazione generale | 238 |
| 7 | GLI OBIETTIVI DI PIANIFICAZIONE DEL PIANO REGOLATORE PORTUALE | 239 |
| 7.1 | Premessa..... | 239 |
| 7.2 | Gli obiettivi che si pone il nuovo PRP del porto di Cagliari..... | 239 |
| 7.3 | Obiettivi ambientali del nuovo PRP | 242 |
| 8 | LE AZIONI DI PIANO..... | 245 |
| 8.1 | La struttura del Piano | 245 |
| 8.2 | Le azioni di Piano | 245 |
| 9 | STIMA DEGLI EFFETTI DEL PIANO | 274 |
| 9.1 | Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti..... | 274 |
| 9.2 | Sintesi valutativa ed analisi delle alternative | 295 |
| 9.3 | Valutazioni specifiche in riferimento ai siti della rete Natura 2000..... | 297 |
| 10 | VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ..... | 329 |
| 10.1 | L’apporto partecipativo..... | 329 |
| 10.2 | L’analisi di coerenza..... | 332 |
| 11 | INDICAZIONI IN MERITO AL MONITORAGGIO DI PIANO | 336 |
| 12 | MISURE DI TUTELA AMBIENTALE INDIVIDUATE DALLA VAS..... | 341 |
| | APPENDICI..... | 343 |

1 PREMESSA

Il presente Elaborato risulta essere il Rapporto Ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore Portuale di Cagliari predisposto ai sensi dell'art. 13 del D. Lgs. 152/ 2006 e s.m.i., valutazione necessaria come da nota prot. DSA-2008-0012770 del 12-05-2008 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che, in risposta ad un quesito posto dall'Autorità Portuale, chiarisce:

“ le previsioni della Legge 84/1994 devono essere integrate con le disposizioni di cui al D. Lgs. 4/2008 in materia di Valutazione Ambientale strategica. Per cui i Piani Regolatori Portuali devono effettuare la procedura di VAS. Per quanto riguarda le attribuzioni delle competenze allo Stato o alla Regione, lo stesso D. Lgs. 4/2008 (art. 7 comma 2) indica che sono sottoposti a VAS secondo le disposizioni delle leggi regionali i piani e programmi la cui approvazione compete alle regioni, come il Piano di cui trattasi, che viene approvato dalla Regione competente secondo quanto disposto dalla Legge n. 84/1994.”

Il Rapporto Ambientale qui presentato è il risultato delle indagini e degli studi svolti a tutt'oggi, sulla base dei dati a disposizione pervenuti in riferimento alla richiesta dati formalmente avanzata dall'Autorità Portuale di Cagliari, a seguito della quale sono stati anche promossi specifici e mirati incontri.

Dopo un breve excursus sulla normativa e sulla metodologia adottata verrà presentata l'analisi dello stato di salute del territorio di riferimento attraverso lo studio delle componenti ambientali e la sintesi delle emergenze e criticità emerse tramite l'implementazione di indicatori specifici e l'elaborazione della mappa delle criticità ed emergenze, che rappresentano la visione di sintesi delle problematiche ambientali e territoriali. Successivamente verrà affrontato il quadro pianificatorio di riferimento ed analizzato nel dettaglio il progetto di Piano sia in termini di Obiettivi che di Azioni. In base alle criticità/emergenze individuate ed alle strategie messe in atto dal piano verranno identificati gli effetti e la coerenza esterna ed interna al piano. In funzione del bilancio complessivo di valutazione verranno individuate indicazioni e/o prescrizioni e le indicazioni sul monitoraggio.

Il presente documento, inoltre, riprende il Rapporto Preliminare per la Valutazione Ambientale Strategica del PRP e dà evidenza alle tematiche emerse durante l'incontro di scoping, tenutosi in data 4 agosto 2009 finalizzato, ai sensi del D.Lgs. 4/2008 art.13, a definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale.

Di seguito, in forma tabellare, si riportano i soggetti intervenuti e si evidenziano le principali tematiche affrontate. Nella colonna *osservazioni*, inoltre, si riporta come tali indicazioni sono state recepite dal Rapporto Ambientale.

Successivamente all'incontro sono pervenute le seguenti osservazioni scritte, riportate in appendice:

- ❑ Servizio Savi – Prot. n.16751 del 10 agosto 2009;
- ❑ Provincia di Cagliari – Prot. n. 79356 del 28 settembre 2009.

| SOGGETTO COMPETENTE INTERVENUTO | TEMATICA AFFRONTATA | OSSERVAZIONI |
|--|--|---|
| Capitaneria di Porto | Richiesta chiarimenti sulla zonizzazione portuale (in particolare sull'Area F e sulle Zone militari) e sulla posizione dell'edificio della capitaneria. | Tale tematica era già stata affrontata in altra sede, viene confermato che al PRP non sono state apportate modifiche rispetto a quanto già condiviso |
| Comando Marina Militare | <p>Deve essere posta attenzione al macroambito 3 "Litorale di Capoterra e Sarroch" in quanto all'interno dello stesso è presente il pontile a servizio della Syndial Spa</p> <p>A livello procedurale, dovrà essere presa in considerazione anche la Legge n. 898/1976 "Regolamentazione delle servitù militari" e s.m.i. che richiede l'espressione di un parere preventivo da parte del Comando Marina Militare. Viene anticipato che il Comando della Marina Militare farà pervenire una nota ai sensi di tale norma.</p> | <p>Il pontile a servizio dello stabilimento di Assemini ricade, ai sensi della zonizzazione del PRP nella sottozona I₃ (cfr. cap. 8 del presente Rapporto Ambientale). Il Piano non vi prevede particolari interventi. Per la stima degli effetti di Piano si rimanda al cap. 9 del presente Rapporto Ambientale).</p> <p>A tal fine l'Autorità Portuale (di seguito AP) ha trasmesso il PRP nei mesi scorsi. Il Comando Militare Marittimo Autonomo in Sardegna ha espresso le osservazioni di competenza con comunicazione Prot. n. 8804 del 2 settembre 2009. L'AP ha dato risposta a tali osservazioni tramite comunicazione Prot. n. 7472 del 9 novembre 2009. In appendice si riporta copia di tali comunicazioni.</p> |
| Sanità Marittima | Richiesta di porre attenzione all'attuale posizione dell'ufficio della Sanità Marittima che non permette di svolgere adeguatamente le attività di competenza | Tale tematica non risulta essere di competenza dell'AP |
| Servizio SAVI – dott.ssa Leuzzi (viene inviato anche | <p>Necessità di individuare: aree da sottoporre a dragaggio, quantità materiale da asportare, caratteristiche qualitative se conosciute, modalità di caratterizzazione e siti di deposito</p> <p>Individuare le tipologie di opere da assoggettare a VIA e VAVIA a livello di macroambiti (opere a mare, banchinamenti, parcheggi, ecc)</p> <p>Il Rapporto ambientale deve avere i contenuti definiti nell'all. G del DPR 357/1997</p> <p>Piano di Monitoraggio: dovrà esserci collaborazione tra AP e SAVI per addivenire all'implementazione del programma di monitoraggio regionale specificamente sui porti</p> <p>Nel RA deve essere considerato il piano di gestione dei rifiuti portuali</p> <p>Deve essere posta attenzione al Sito di Interesse Nazionale o SIN da bonificare denominato "Sulcis Iglesiente Guspinese"</p> <p>Nel RA dovranno essere verificati gli Indicatori su traffico merci e passeggeri, dimensioni navi, tipologie di merci e quantitativi</p> | <p>Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale in funzione delle informazioni a disposizione (cfr. cap. 8.2.3)</p> <p>Nel Rapporto Ambientale vengono riportate le tipologie di opere come da normativa vigente (cfr. cap 8.2.4)</p> <p>Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale (cfr. cap 9.3)</p> <p>In fase di stesura sono stati presi i contatti con il servizio.</p> <p>Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale (cfr. cap. 4.12.1)</p> <p>Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale (cfr. cap. 4.7 e 4.11.3)</p> <p>Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale in funzione delle informazioni a disposizione (cfr. cap. 4.13 e 5.3)</p> |

| SOGGETTO COMPETENTE INTERVENUTO | TEMATICA AFFRONTATA | OSSERVAZIONI |
|---------------------------------------|---|--|
| | Indicatori su gestione sostenibile (carta, carburante, emissioni) | Viene predisposto un capitolo specifico che individua una serie di obiettivi ambientali che AP intende perseguire e monitorare nel tempo (cfr. cap. 7.3 e 11) |
| | Valutazione dell'energia prodotta da energie rinnovabili e dei sistemi adottati per il miglioramento dell'efficienza energetica | Viene predisposto un capitolo specifico che individua una serie di obiettivi ambientali che AP intende perseguire e monitorare nel tempo (cfr. cap. 7.3 e 11) |
| Servizio SAVI – ing. Cao | La consultazione sul Rapporto Preliminare del PRP deve essere effettuata prima dell'invio al Consiglio Superiore dei LLPP | Tale aspetto è stato considerato |
| | Verificare l'opportunità di utilizzo di energie rinnovabili e verifica dell'efficienza energetica con previsioni future | Viene predisposto un capitolo specifico che individua una serie di obiettivi ambientali che AP intende perseguire e monitorare nel tempo (cfr. cap. 7.3 e 11) |
| | Gestione sostenibile anche a livello amministrativo (carta riciclata, carburante) | |
| | Verificare la possibilità di ricorrere agli "Appalti Verdi" con criteri ecologici | |
| | Anche la Conservatoria delle Coste può essere inserito tra i soggetti da coinvolgere nel processo di consultazione | L'Ente verrà invitato nei prossimi incontri |
| Comune di Cagliari | Attualmente sul PRP si sono espressi la Giunta ed il Consiglio Comunale | Attualmente è già stata raggiunta l'intesa con il Comune di Cagliari ai sensi dell'art. 5 comma 3 della Lg. 84/1994 |
| ARPAS | Nel RA deve essere approfondito il tema del traffico, parcheggi e movimentazione navi per l'individuazione di emissioni e consumo di carburanti | Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale in funzione delle informazioni a disposizione (cfr. cap. 4.13) |
| | Verificare l'opportunità di utilizzo di energie rinnovabili | Viene predisposto un capitolo specifico che individua una serie di obiettivi ambientali che AP intende perseguire e monitorare nel tempo (cfr. cap. 7.3 e 11) |
| | Verificare e potenzialmente individuare indicatori appositi per i mezzi a propulsione nucleare | Il PRP non interviene con azioni specifiche che possano andare ad incidere sul traffico di tali mezzi, anche in virtù del fatto che la competenza spetta ad altro soggetto. (1) |
| Servizio Difesa del Suolo - Canè | Richiesta di affrontare il tema della dinamica delle acque costiere | Come indicato dall'AP il PRP risulta corredato di tutti gli studi di settore previsti e richiesti dal Consiglio Superiore dei LLPP riportati in sintesi al cap. 4.4 |
| | Richiesta di affrontare il tema del sistema di interscambio acque di transizione – mare | Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale in funzione delle informazioni a disposizione (cfr. cap. 4.6 e 4.8) |
| | Richiesta di affrontare il tema dei dragaggi e delle colmate | Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale in funzione delle informazioni a disposizione (cfr. cap. 8.2.3) |

| SOGGETTO COMPETENTE INTERVENUTO | TEMATICA AFFRONTATA | OSSERVAZIONI |
|---------------------------------------|---|---|
| | Prendere in considerazione il Piano Stralcio delle fasce fluviali (in particolare per il Rio S. Girolamo) | Nel Rapporto Ambientale viene analizzato il Rio San Girolamo in funzione delle informazioni a disposizione (cfr. cap. 4.12.2) |
| | Considerare gli impianti di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia | Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale (cfr. appendice – Indicazioni normative ambientali) |
| Servizio Difesa del Suolo - Farci | Deve essere posta attenzione ad eventuali effetti di dragaggi a S. Elia | S. Elia non risulta essere compreso all'interno dell'ambito di competenza dell'Autorità Portuale |
| | Deve essere posta attenzione alla presenza di cavidotti a Giorgino | Non risultano presenti cavidotti di rilievo in tale ambito (<i>fonte: Autorità Portuale</i>) |
| Servizio Tutela della Natura RAS | Deve essere preso in considerazione il Piano di Gestione del SIC che evidenzia alcune criticità | Tale aspetto viene considerato nel Rapporto Ambientale (cfr. cap. 4.8) |

(1) La norma di riferimento è rappresentata da:

- Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 - Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti;
- DPCM 10 febbraio 2006 - Linee guida per la pianificazione di emergenza nelle aree portuali interessate dalla presenza di naviglio a propulsione nucleare, in attuazione dell'articolo 124 del decreto legislativo 17 marzo 1992, n. 230 e successive modifiche ed integrazioni.

L'art. 124 del decreto legislativo n. 230/1995 dispone che il Dipartimento della protezione civile stabilisca le modalità di applicazione delle norme del capo X del predetto decreto legislativo alle aree portuali interessate dalla presenza del naviglio a propulsione nucleare.

Ai sensi del DPCM 10 febbraio 2006 (p.to 1) gli interventi connessi sia agli eventi incidentali che possano avvenire al naviglio a propulsione nucleare, sia agli eventi incidentali che possano avvenire durante il trasporto di materie radioattive o nucleari devono essere esplicitamente regolamentati nella pianificazione di emergenza anche di livello provinciale.

Ai sensi del DPCM 10 febbraio 2006 (p.to 3 - Pianificazione di emergenza) per la redazione del piano di emergenza esterna assume valenza fondamentale la redazione del RAPPORTO TECNICO. Tale rapporto verrà predisposto, per il naviglio militare, dal **Ministero della difesa** e, per il naviglio civile, dall'**agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici** in collaborazione con l'**Autorità Portuale** o con l'**Autorità Marittima** per gli elementi d'informazione di specifica competenza.

Tale rapporto, munito di parere della commissione tecnica di cui all'art. 9 del D.Lgs.230/1995, viene quindi trasmesso dall'agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile che la invierà ai prefetti competenti per territorio.

Il **prefetto competente**, quindi, predispose o aggiorna, sulla base del rapporto tecnico di cui sopra, un apposito PIANO DI EMERGENZA ESTERNA dell'area portuale d'intesa con la regione o con la provincia autonoma interessata, nelle sue componenti di protezione civile e sanità (DPCM 10 febbraio 2006, p.to - 3.2 Piano provinciale di emergenza esterna dell'area portuale)

Il D.Lgs. 230/95 norma la divulgazione delle informazioni d'interesse civile contenute nel piano di emergenza nucleare (art. 129 e 130).

In base a comunicazioni intercorse tra l'AP ed il Prefetto competente il Porto di Cagliari non risulta essere interessato dal transito di mezzi a propulsione nucleare.

2 QUADRO NORMATIVO

Lo scopo del presente capitolo è quello di presentare un breve excursus sulla normativa europea, nazionale e regionale rilevante ai fini dell'elaborazione del rapporto ambientale.

Affinché sia possibile applicare i principi della sostenibilità ambientale agli strumenti di pianificazione, sono necessari, oltre ad un solido apparato teorico-metodologico di riferimento, anche strumenti normativi forti, in grado cioè, di garantire l'applicazione di metodologie di valutazione della sostenibilità ambientale degli strumenti della pianificazione.

Mentre l'apparato normativo concernente la valutazione dei progetti è da tempo consolidato, sia alla scala europea che a quella nazionale e regionale, e possiede metodologie e tecniche ormai da tempo sperimentate, quello per la valutazione dei piani sta nascendo solo recentemente, anche con repentine modifiche, e non possiede ancora metodologie e tecniche consolidate. Di seguito si riportano quindi le normative di riferimento a partire dalla direttiva europea ovvero "Direttiva VAS" per arrivare alla attuale normativa regionale di riferimento.

2.1 Normativa europea

La Valutazione Ambientale Strategica o VAS è un processo di supporto alla decisione che è stato introdotto nello scenario programmatico europeo dalla **Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente"**.

Essa completa una lunga stagione normativa che ha visto l'Unione europea e gli Stati membri impegnati nella applicazione di procedure, metodologie e tecniche per integrare la valutazione ambientale preventiva nei progetti, nei programmi e nei piani e che ha portato alla promulgazione della Direttiva 85/337/CEE relativa alla valutazione degli effetti di determinati progetti sull'ambiente (VIA) e della Direttiva 92/43/CEE sulla Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA), finalizzata alla tutela della biodiversità sui Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Rispetto a queste ultime, la Direttiva 2001/42/CE si configura come un'iniziativa legislativa ad alto potenziale di prevenzione ambientale, posto che regola decisioni che ricadono in ambiti territoriali e settoriali molto più ampi di quelli dei progetti regolati dalla direttiva sulla VIA o di quelli dei SIC/ZPS, dove la valutazione ambientale è peraltro uno strumento generale di prevenzione utilizzato principalmente per conseguire la riduzione e/o la compensazione dell'impatto ambientale. La direttiva sulla VAS estende l'ambito di applicazione nella consapevolezza che i cambiamenti ambientali sono causati non solo dalla realizzazione di nuovi progetti, ma anche dalla messa in atto delle decisioni strategiche contenute nei piani e programmi. Essa rappresenta inoltre una opportunità per dare impulso decisivo al nuovo modello di pianificazione e programmazione sostenibile, introducendo uno strumento chiave, la VAS, per assumere la sostenibilità come obiettivo determinante nel processo decisionale.

2.2 Normativa nazionale

L'Italia ha proceduto con una certa difficoltà, a motivo della quale vi è stata la formale apertura di una procedura di infrazione da parte dell'Unione Europea, al recepimento della Direttiva 2001/42/CE entro i termini dovuti (21 luglio 2004: si doveva quindi considerarla in ogni caso immediatamente applicativa a partire da tale data). A livello nazionale i riferimenti normativi per la valutazione ambientale strategica sono riconducibili al **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"**, che riordina e modifica gran parte della normativa ambientale. Per quanto riguarda la VAS, il D.Lgs. n. 152/2006 recepisce la Direttiva 2001/42/CE e ne detta le disposizioni specifiche nel Titolo II della Parte II. L'entrata in vigore di tale Parte Seconda del D.Lgs. è stata prorogata con diversi provvedimenti fino al 31 luglio 2007, data a partire dalla quale sono formalmente operative le disposizioni normative ivi contenute; la versione originale del D.Lgs. è stata oggetto di repentine e sostanziali modifiche da parte del legislatore nazionale con il Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152", entrato in vigore il 13 febbraio 2008.

La valutazione ambientale strategica riguarda i piani e i programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale. Ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.Lgs. n. 152/2006, sono sottoposti alla disciplina della VAS tutti i piani e programmi:

- ❑ che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, la localizzazione o la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV dello stesso decreto (cioè per i progetti soggetti a VIA);
- ❑ per i quali, in considerazione dei possibili impatti sui SIC e ZPS, si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del DPR n. 357/97.

Se tali piani o programmi determinano l'uso di piccole aree a livello locale o per le loro modifiche minori, gli stessi piani possono essere preceduti da una *Verifica di Assoggettabilità* per valutare se possano avere impatti significativi sull'ambiente tali da necessitare l'attivazione della procedura di valutazione ambientale vera e propria.

A livello procedurale, il legislatore nazionale sembra preferire un approccio più simile a quello già praticato per la VIA, basato su una procedura da svolgersi in tempi certi e che si conclude con l'approvazione, tramite parere motivato, di un Rapporto Ambientale, quale parte integrante del piano o del programma. Le competenze per l'effettuazione della Procedura di VAS dei piani / programmi fra lo Stato e le Regioni sono stabilite secondo il criterio di riparto definito dalla competenza per l'approvazione degli stessi.

La flessibilità e l'approccio di cooperazione e collaborazione introdotto dalla disciplina comunitaria è stato interpretato dal legislatore nazionale come un processo dualistico che vede, contrapposte ma collaborative, due autorità, quella procedente e quella competente. L'autorità competente è la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità e l'elaborazione del parere motivato (la disciplina nazionale propende per l'individuazione di tale autorità in un ente terzo secondo il cd. "principio di terzietà"), mentre l'autorità procedente è la pubblica amministrazione che elabora il piano o programma. Ai legislatori regionali è quindi lasciato il compito di decidere chi debba rivestire il ruolo dell'autorità competente, oltre che quello (fondamentale) di adeguare il proprio ordinamento alle disposizioni del D.Lgs. n. 4/2008 entro 12 mesi dalla sua entrata in vigore (in caso contrario si applicheranno le medesime norme nazionali oltre che quelle regionali vigenti in quanto compatibili).

2.3 Normativa regionale

Nelle more dell'emanazione di una legge regionale che regolamenti, in maniera organica, la procedura di valutazione ambientale strategica coordinando le indicazioni a livello nazionale con le norme regionali, la Regione Autonoma della Sardegna ha disposto con **Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008** le **"Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica"**.

In particolare le procedure di Verifica di assoggettabilità a VAS e di VAS di competenza regionale devono essere svolte secondo quanto riportato nell'Allegato C della suddetta Deliberazione, attraverso il coinvolgimento dei soggetti interessati allo svolgimento della valutazione ambientale (definiti nelle figure del proponente, dell'autorità procedente, dell'autorità competente, dei soggetti competenti in materia ambientale, degli enti territorialmente interessati, del pubblico e del pubblico interessato).

Per i piani e programmi di livello regionale, o i cui effetti ambientali interessino i territori di due o più province, l'autorità competente è la Regione ed in particolare l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente - Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente - Servizio Sostenibilità ambientale, Valutazione impatti e Sistemi informativi (SAVI), mentre l'autorità competente per i piani e programmi di livello provinciale o sub-provinciale è la Provincia interessata per territorio.

Fra la normativa regionale occorre fare riferimento anche alla L.R. n. 9 del 2006 che definisce la ripartizione delle competenze fra regione e province.

2.4 La proposta procedurale

Di seguito si riporta la proposta procedurale alla luce della normativa di cui sopra, procedura coordinata con quella di adozione e approvazione della variante ai sensi della Legge n. 84 del 28 gennaio 1994 e s.m.i. In particolare si possono effettuare le seguenti considerazioni di natura urbanistica e di valutazione:

2.4.1 Definizioni

Come evidenziato nel paragrafo 2.1, si può affermare che, a partire dalla Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001, il quadro normativo sulla VAS è completo a tutti i livelli istituzionali (a meno dell'organica legge regionale in materia di VAS), pur con le difficoltà interpretative derivanti dalla sua complessità e dalla sovrapposizione di norme di diverso rango. Le disposizioni normative convergono comunque su quelli che sono i contenuti fondanti del procedimento di VAS:

- l'ambito di applicazione: *tutti* i piani ed i programmi¹ che possono avere impatti significativi sull'ambiente;
- i soggetti interessati: non solo le autorità direttamente interessate all'approvazione del piano / programma, ma anche il pubblico nella sua accezione più ampia ("*chiunque* può presentare proprie osservazioni") e, specificamente, i soggetti competenti in materia ambientale;
- la fase di consultazione: il coinvolgimento dei soggetti interessati deve essere "attivo";
- il procedimento integrato fra VAS e Piano: per una maggiore efficacia, la VAS deve essere coordinata ed integrata al procedimento di formazione del Piano / Programma oggetto di valutazione;

¹ piani e programmi (Art. 5, comma 1, lettera e): gli atti e provvedimenti di pianificazione e di programmazione comunque denominati, compresi quelli cofinanziati dalla Comunità europea, nonché le loro modifiche:

- 1) che sono elaborati e/o adottati da un'autorità a livello nazionale, regionale o locale oppure predisposti da un'autorità per essere approvati, mediante una procedura legislativa, amministrativa o negoziale e
- 2) che sono previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative.

- ❑ i Rapporti Preliminari, il Rapporto Ambientale e la sua Sintesi non tecnica e la Dichiarazione di Sintesi: sono i documenti tecnici con i quali si esprime il processo di VAS.

In base alla comunicazione della Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente – Direzione Generale dell'Ambiente – Servizio della Sostenibilità Ambientale, Valutazione Impatti e Sistema Informativo Ambientale datata 7 aprile 2009 (Prot. n. 7505), avente ad oggetto "Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Regolatore Portuale di Cagliari e della variante al PRP vigente di via Roma", nella quale si specifica che il Piano in esame debba seguire le disposizioni stabilite dalla Deliberazione Regionale n. 24/23 del 23 aprile 2008 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica", in base all'Allegato C della stessa, si definiscono:

- ❑ proponente: AUTORITA' PORTUALE DI CAGLIARI;
- ❑ autorità procedente: REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA;
- ❑ autorità competente: REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - SERVIZIO SAVI;
- ❑ soggetti competenti in materia ambientale: ARPAS, ENTI GESTORI DELLE AREE PROTETTE, PROVINCIA DI CAGLIARI, UFFICI REGIONALI DI GOVERNO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO,

2.4.2 Procedura integrata di formazione del piano e di valutazione ambientale

Sulla base dei chiarimenti forniti dalla Regione Autonoma della Sardegna con lettera del 7 aprile 2009 (Prot. n. 7505), in ottemperanza alla Deliberazione Regionale n. 24/23 del 23 aprile 2008, la Regione Autonoma della Sardegna, nello spirito dell'art. 9 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in qualità di autorità procedente, può concludere con l'autorità competente e le altre amministrazioni pubbliche interessate accordi per disciplinare lo svolgimento delle attività di interesse comune ai fini della semplificazione e della maggior efficacia dei procedimenti.

Il percorso che salvaguarda maggiormente l'obiettivo di integrazione del procedimento di VAS con quello del PRP, nello spirito di razionalizzazione dei procedimenti di cui all'articolo 11 c. 4 e 5 e di non duplicazione di cui all'articolo 14 c. 4 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., colloca l'espressione del "parere motivato" da parte della Regione Autonoma della Sardegna - Servizio SAVI a valle dell'adozione in Comitato Portuale della proposta di PRP; contestualmente dovrebbe avvenire l'adozione del Rapporto Ambientale ai fini della VAS e della sua Sintesi non tecnica. In riferimento alla specifica situazione del Piano in esame, il servizio SAVI con lettera del 7 aprile 2009 (Prot. n. 7505) comunica che l'adozione del Piano Regolatore Portuale possa essere accompagnata dal Rapporto Preliminare redatto ai sensi dell'art. 13, comma 1, del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Preso atto che le Intese con i Comuni interessati di cui all'art. 5, comma 3, della Legge n. 84/1994 sono al momento già intervenute² e che l'Autorità Portuale di Cagliari con Delibera del Comitato Portuale n. 54 del 31.05.2007 ha già preso atto della proposta di PRP, si propongono i seguenti adempimenti procedurali:

- ❑ **attivazione preliminare della VAS:** l'autorità procedente provvede a trasmettere al Servizio SAVI una comunicazione redatta secondo il modello riportato all'art. 10 dell'Allegato C della Deliberazione Regionale n. 24/23 del 23 aprile 2008, da pubblicizzare attraverso il sito web della Regione;
- ❑ **fase di scoping:** sulla base di incontri preliminari dovrà essere elaborato un rapporto preliminare (rapporto di *scoping*) al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale, elaborato ai sensi dei commi 1 e 2 dell'art. 14 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;
- ❑ **adozione** da parte dell'Autorità Portuale di Cagliari della proposta di PRP e del Rapporto Preliminare (Rapporto di *scoping*), ai sensi dell'art. 5, comma 3, della Legge n. 84/1994;
- ❑ **condivisione del Rapporto Preliminare con i soggetti competenti in materia ambientale:** il Rapporto di *scoping* dovrà:
 - essere inviato via e-mail almeno **10 giorni prima** della riunione, di cui all'art. 11 c. 2 dell'allegato C della Del. Reg. 24/23 del 2008, ai soggetti coinvolti nell'incontro,
 - essere depositato presso il Servizio SAVI e reso disponibile nel sito web della Regione;

Tale processo di consultazione, in base a quanto concordato, si concluderà entro **15 giorni** dalla data dell'incontro;

- ❑ **elaborazione del Rapporto Ambientale e della sua Sintesi non tecnica:** sulla base di quanto emerso in sede di *scoping*, l'Autorità Portuale provvede ad elaborare tali documenti, in collaborazione con il Servizio SAVI;

² Cfr. Deliberazione di Consiglio Comunale di Cagliari n. 3/24.02.2009, Deliberazione di Consiglio Comunale di Sarroch n. 2/20.01.2009, Deliberazione di Consiglio Comunale di Capoterra n. 6/13.03.2009.

- ❑ il piano, comprensivo del Rapporto Ambientale e della sua Sintesi non tecnica, è quindi inviato per il **parere al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**, che si esprime entro **quarantacinque giorni** dal ricevimento dell'atto; decorso inutilmente tale termine, il parere si intende reso in senso favorevole (ai sensi dell'art. 5, comma 3, della Legge n. 84/1994);
- ❑ **avvio della valutazione ambientale strategica** e della procedura di approvazione del piano: decorso il termine di cui al punto precedente, l'Autorità Portuale di Cagliari provvede alla **trasmissione** alla Regione della Sardegna, in qualità di autorità procedente, e al Servizio SAVI, in qualità di autorità competente:
 - ❑ della proposta di piano o programma;
 - ❑ del rapporto ambientale, compresa la sintesi non tecnica che deve contenere in forma sintetica e in linguaggio il più possibile non tecnico e divulgativo i contenuti, le valutazioni e conclusioni esposte nel Rapporto Ambientale; tale rapporto è inoltre realizzato ai fini della valutazione di incidenza ambientale del Piano o programma redatto ai termini dell'art.5 del DPR 357/97 e successive modifiche e integrazioni e secondo gli indirizzi dell'Allegato G del medesimo Decreto.

in formato cartaceo e informatico.

L'autorità procedente dovrà inoltre pubblicare un **avviso sul BURAS** redatto secondo il modello riportato all'art. 12 dell'Allegato C della Deliberazione Regionale n. 24/23 del 23 aprile 2008 e provvedere al **deposito** presso gli uffici dell'autorità procedente, dell'ARPA Sardegna e della Provincia di Cagliari e alla pubblicazione nel sito web della Regione e dell'autorità procedente.

- ❑ **fase di consultazione**: entro il termine di **sessanta giorni** dalla pubblicazione dell'avviso nel BURAS chiunque può prendere visione della proposta di PRP e del relativo rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni; le osservazioni dovranno essere inviate all'autorità procedente e al Servizio SAVI;
- ❑ **valutazione del rapporto ambientale e degli esiti della consultazione**: il Servizio SAVI entro il termine di **novanta giorni** dalla data di scadenza della presentazione delle osservazioni formula il parere motivato, rilasciando in maniera congiunta la valutazione di incidenza;
- ❑ **decisione**: il PRP congiuntamente al rapporto ambientale, allo studio realizzato ai fini della valutazione di incidenza ambientale, al parere motivato e alla documentazione acquisita nell'ambito della consultazione, viene approvato dall'organo regionale competente ai sensi del comma 4 dell'art. 5 della Legge n. 84/1994;
- ❑ **informazione sulla decisione**: la decisione finale deve essere pubblicata sul BURAS con l'indicazione della sede ove si possa prendere visione del piano o programma adottato e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria. Dovranno essere rese pubbliche anche attraverso la pubblicazione dei siti web dell'autorità procedente e della Regione i seguenti documenti:
 - il **parere motivato** espresso dal Servizio SAVI;
 - una **dichiarazione di sintesi** in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle possibili alternative individuate;
 - le **misure da adottare in materia di monitoraggio**.

3 NOTA METODOLOGICA

3.1 Premessa

All'interno del presente capitolo verrà riportata la metodologia di analisi ambientale e di valutazione così come analizzata nel Rapporto Preliminare – Rapporto di Scoping redatto.

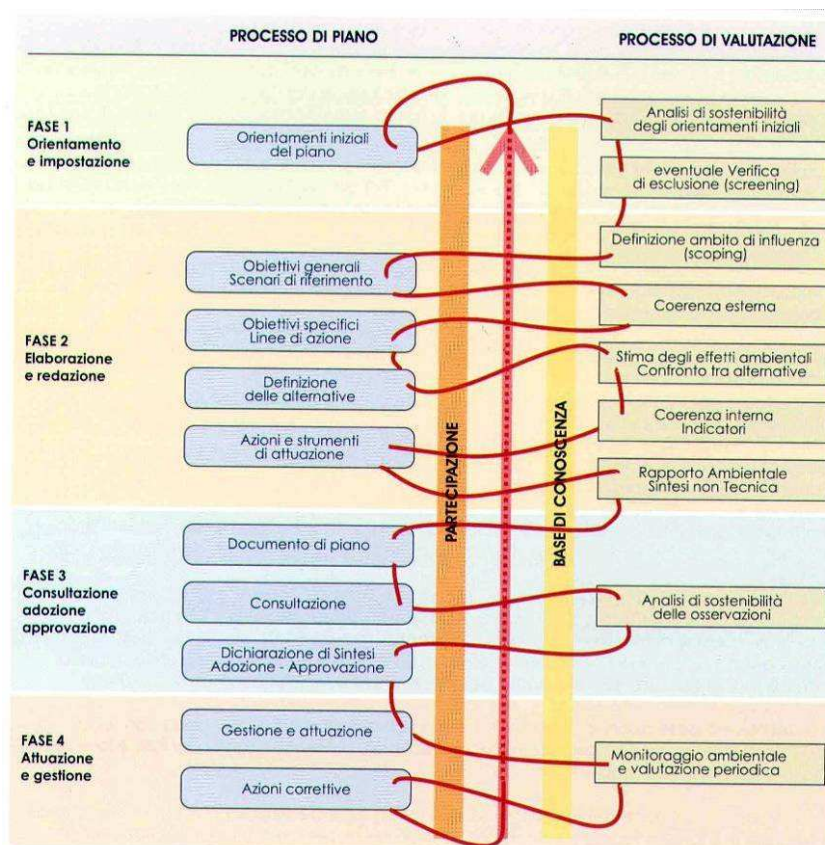
In base alla normativa sopraccitata si riporta una breve sintesi della “filosofia della Valutazione Ambientale Strategica”.

La piena integrazione della dimensione ambientale nella pianificazione implica un evidente cambiamento rispetto alla concezione derivata dalla applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti. Tale cambiamento consiste soprattutto nel fatto che l'integrazione della dimensione ambientale nel piano e la valutazione del suo livello di efficacia devono essere effettive a partire dalla fase di impostazione del piano fino alla sua attuazione e revisione.

Ciò comporta che l'integrazione debba essere effettiva e continua e che si sviluppi durante tutte le quattro fasi principali del ciclo di vita di un piano:

1. Orientamento e impostazione
2. Elaborazione e redazione
3. Consultazione e adozione/approvazione
4. Attuazione, gestione e monitoraggio

La figura seguente rappresenta la sequenza delle fasi di un processo di piano nel quale l'elaborazione dei contenuti di ciascuna fase è sistematicamente integrata con la Valutazione Ambientale.



Tale sequenza costituisce l'asse ordinatore del percorso di valutazione. Il filo che collega le analisi / elaborazioni del piano e le operazioni di Valutazione Ambientale appropriate, per ciascuna fase rappresenta la dialettica tra i due processi e la stretta integrazione necessaria all'orientamento verso la sostenibilità ambientale.

Tale dialettica tra analisi e proposte del piano e Valutazione Ambientale deve essere reale: entrambe dovrebbero godere di pari autorevolezza e di comparabile capacità di determinazione.

Sembra opportuno sottolineare tre elementi che caratterizzano lo schema:

- la presenza di attività che tendenzialmente si sviluppano con continuità durante tutto l'iter di costruzione e approvazione del piano. Si tratta della costruzione della base di conoscenza e della partecipazione, intesa in senso ampio per comprendere istituzioni, soggetti con competenze e/o conoscenze specifiche nonché il pubblico e le sue organizzazioni;

- ❑ la considerazione della fase di attuazione del piano come parte integrante del processo di pianificazione, in tal senso accompagnata da attività di monitoraggio e valutazione dei risultati;
- ❑ la circolarità del processo di pianificazione, introdotta attraverso il monitoraggio dei risultati e la possibilità / necessità di rivedere il piano qualora tali risultati si discostino dagli obiettivi di sostenibilità che ne hanno giustificato l'approvazione. Qui di seguito si ripercorre la sequenza delle fasi e delle operazioni comprese in ciascuna fase mettendo in risalto il contenuto e il ruolo della Valutazione Ambientale.

3.2 Le fasi

3.2.1 Valutazione Ambientale nella fase di orientamento e impostazione

(Rapporto di Scoping)

Al momento della definizione degli orientamenti del piano, il processo di Valutazione Ambientale interviene per valutare il grado di sostenibilità delle proposte che orientano inizialmente il nuovo processo di pianificazione.

Questo primo esame porta a determinare la necessità o meno di sviluppare tutto il processo di Valutazione Ambientale (VAS). La decisione se sottoporre o meno il piano alla Valutazione Ambientale è regolata e definita giuridicamente. Nei casi per i quali sia necessaria una Verifica di esclusione (screening o assoggettabilità) al fine della eventuale esclusione del piano dalla Valutazione Ambientale, occorre comunque applicare, in forma semplificata, criteri e metodi di Valutazione Ambientale.

Nel nostro specifico caso, all'interno della nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. DSA 2008 – 0012770 del 12.05.2008 è indicato che il PRP è sottoposto a VAS, non sarà quindi necessaria la procedura di screening o verifica di assoggettabilità così come definita nel D. Lgs. n. 4/2008.

In fase di scoping si iniziano a raccogliere i dati disponibili sul territorio e si identificano le prime criticità, vengono identificati i soggetti competenti in materia ambientale, gli enti territorialmente interessati ed il pubblico.

Nella fase preliminare l'autorità procedente in collaborazione con il servizio SAVI deve predisporre un documento di scoping che dovrà essere sottoposto al Servizio SAVI. Lo stesso dovrà descrivere gli orientamenti del Piano, gli indicatori da utilizzare per l'analisi, la metodologia utilizzata per l'analisi ambientale, la modalità di realizzazione del processo partecipativo ed i soggetti coinvolti nello stesso, le indicazioni per il monitoraggio.

Successivamente l'autorità procedente dovrà attivare un incontro con il Servizio SAVI, ARPAS ed altri soggetti competenti in materia Ambientale al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale.

3.2.2 Valutazione Ambientale nella fase di elaborazione e redazione

(Rapporto Ambientale e Sintesi non tecnica)

A seguito dell'incontro di cui sopra verranno raccolti gli elementi emersi in fase di orientamento ed impostazioni che saranno il punto di partenza per la redazione del RA.

L'avvio dell'elaborazione e redazione del piano è accompagnato da una fase di analisi ad ampio spettro sullo stato dell'ambiente e sul contesto programmatico (analisi di contesto). Il Quadro Conoscitivo sarà strutturato secondo le seguenti fasi:

- ❑ definizione dei tematismi, delle banche dati e delle serie storiche, al fine di individuare gli indicatori di stato e di pressione necessari alla valutazione di sostenibilità strategica;
- ❑ individuazione delle tendenze relativamente ai tematismi contenuti nelle matrici;

La qualità dell'ambiente viene valutata a seconda dello stato dei diversi sottosistemi che lo compongono e del grado di utilizzo delle diverse risorse. In particolare la valutazione si baserà sullo stato dei seguenti fattori:

- ❑ la qualità dell'aria;
- ❑ la qualità dell'acqua;
- ❑ lo sfruttamento del suolo e del sottosuolo;
- ❑ la presenza di fonti di radiazioni;
- ❑ la produzione e il riciclo dei rifiuti urbani.
- ❑ ...Altro in funzione delle informazioni a disposizione

All'interno dei capitoli successivi verranno riportati gli indicatori che si ritengono significativi, allo stato attuale delle conoscenze, al fine della redazione dell'analisi ambientale. Resta inteso che la base della conoscenza, come indicato al cap. 3.1 nel diagramma, è in continua evoluzione, per cui in fase di analisi e valutazione potranno emergere informazioni tali per cui alcuni indicatori potranno essere aggiornati, modificati o maggiormente esplicitati al fine di approfondire la conoscenza o mirare l'analisi in funzione delle scelte di piano.

Dalle analisi del contesto programmatico e ambientale e dall'assunzione dello scenario di riferimento, che ipotizza gli andamenti futuri in assenza del piano, derivano gli obiettivi ambientali generali, che devono essere integrati negli obiettivi generali del piano.

Una volta definiti gli obiettivi generali del piano, la valutazione si concentra sull'analisi di coerenza esterna. Tale analisi garantisce l'armonizzazione degli obiettivi del piano con gli obiettivi di sostenibilità definiti dalle direttive, normative e dai piani sovraordinati.

Partendo dagli obiettivi generali, dall'analisi di dettaglio del territorio e degli aspetti ambientali rilevanti è possibile articolare linee d'azione e obiettivi specifici del piano, definiti nello spazio e nel tempo.

Fissati tali obiettivi e identificati i possibili interventi e linee d'azione, si attiva l'analisi degli effetti ambientali delle alternative di piano, ciascuna formata da strategie, azioni e misure diverse. Gli effetti ambientali di tali alternative sono confrontati con gli effetti ambientali dello scenario di riferimento in assenza di piano e il loro grado di sostenibilità è verificato attraverso analisi di sensibilità e di conflitto. Questa analisi permette la selezione dell'alternativa di piano più sostenibile.

La definizione delle azioni e degli strumenti di intervento del piano si completa con l'analisi di coerenza interna, ovvero della coerenza tra obiettivi, strategie e azioni del piano, e la valutazione dei presumibili effetti ambientali del piano.

La fase di elaborazione del piano termina con la redazione del Rapporto Ambientale, che deve registrare in maniera fedele e attendibile il modo nel quale si è sviluppato il processo di Valutazione Ambientale ed è stata selezionata, tra quelle possibili, l'alternativa di piano più sostenibile. Il Rapporto Ambientale comprende una "Sintesi non Tecnica", per favorire il coinvolgimento di un pubblico ampio. È essenziale che la strumentazione tecnico-metodologica del Rapporto Ambientale fornisca il quadro dello stato iniziale del sistema, così da permettere, nelle fasi di attuazione, la verifica del conseguimento degli obiettivi di sostenibilità fissati dal piano.

La necessità di predisporre una relazione di sintesi non tecnica è definita all'interno dell'allegato I lettera j) della Direttiva 42/2001/CE, dell'allegato VI del D. Lgs. 152/2006 e dell'art. 13 del D. Lgs. 4/2008. Tale relazione riporta le informazioni presenti all'interno del Rapporto ambientale in forma sintetica. La relazione viene messa a disposizione in fase di consultazione assieme al Piano ed al Rapporto Ambientale.

Ai fini dell'avvio della VAS l'Autorità procedente deve provvedere alla trasmissione al Servizio SAVI del Piano e del Rapporto Ambientale compresa la Sintesi non tecnica oltre che, qualora prevista, la Valutazione di Incidenza.

3.2.3 Valutazione ambientale nella fase di consultazione-adozione

(la Dichiarazione di Sintesi)

L'integrazione della dimensione ambientale nella fase di consultazione e adozione / approvazione è incentrata sulla consultazione delle autorità competenti e del pubblico riguardo alla proposta di piano e al relativo Rapporto Ambientale.

I risultati di tale consultazione devono essere presi in considerazione prima della adozione / approvazione del piano.

Di seguito il Servizio SAVI deve esprimere un parere motivato che dovrà tener conto delle consultazioni e deve essere formulata la dichiarazione di sintesi.

L'amministrazione responsabile dovrà informare le autorità e i soggetti consultati in merito alle decisioni prese, mettendo a loro disposizione il piano approvato e la "Dichiarazione di Sintesi" nella quale si riassumono gli obiettivi e gli effetti ambientali attesi, si dà conto di come sono state considerate le osservazioni e i pareri ricevuti e si indicano le modalità del monitoraggio di tali effetti nella fase di attuazione del piano.

La dichiarazione di sintesi è un documento che illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel Piano e come si è tenuto conto del rapporto ambientale, dei pareri espressi e dei risultati delle consultazioni avviate nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano alla luce delle alternative possibili (art. 6 comma 1 lettera b) della dir. 42/2001/CE). Tale elaborato ha la funzione di rendere ancor più trasparente il processo decisionale che ha portato alla formulazione finale del Piano.

3.2.4 L'attuazione e la gestione del piano

(Il Piano di Monitoraggio)

Di norma lo sforzo di pianificazione si concentra sulle due fasi precedenti, ma, dal punto di vista ambientale, l'attuazione del piano è in realtà la fase più importante poiché proprio in questa fase si manifesta l'efficacia e l'utilità reale dello sforzo e del procedimento di Valutazione Ambientale utilizzato durante la elaborazione e l'adozione / approvazione del piano.

In questa fase la Valutazione Ambientale si concentra nella gestione del programma di monitoraggio ambientale e nella valutazione periodica del conseguimento degli obiettivi di sostenibilità.

Qualora gli effetti fossero sensibilmente diversi da quelli previsti, il monitoraggio dovrebbe consentire di provvedere ad azioni correttive e, se del caso, di procedere a una complessiva revisione del piano. Il monitoraggio ambientale dell'attuazione del piano è quindi di vitale importanza per una valutazione dei risultati pratici ottenuti, che permetta di non ripetere gli stessi errori nei nuovi piani.

4 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

4.1 *Premessa*

Di seguito si riporta l'analisi delle tematiche ambientali, organizzate con l'intento di individuare il complesso delle criticità ed emergenze presenti sul territorio, in modo tale da disporre di una base conoscitiva adeguata ad informare correttamente le scelte di piano e creare una sorta di report sullo stato dell'ambiente.

4.2 *Inquadramento territoriale*

L'ambito oggetto del PRP ricade interamente nel Golfo degli Angeli, o Golfo di Cagliari, a partire dal Canale San Bartolomeo sino a sud dell'ambito di porto Foxi, come si può osservare dall'immagine di seguito riportata.

I Comuni interessati sono Cagliari, Capoterra e Sarroch.

Gli elementi significativi caratterizzanti l'area sono riferibili al Porto Vecchio, prossimo al centro storico di Cagliari, compreso tra il molo foraneo di levante ed il molo foraneo di ponente, al Porto Canale, ambito inserito nel contesto dello Stagno di Santa Gilla, ed al litorale compreso a partire dalla località Giorgino sino all'agglomerato industriale della Saras.

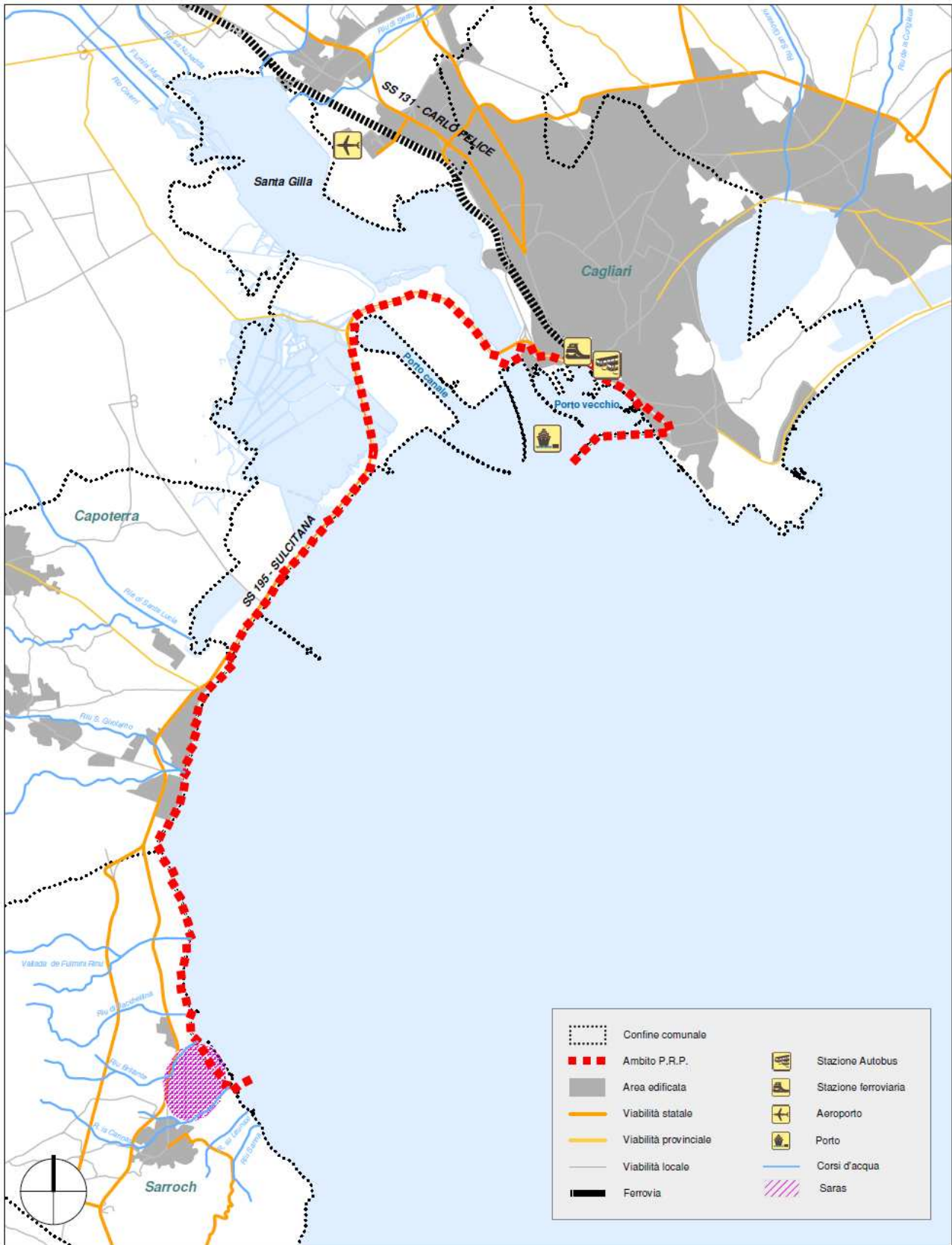
Il Porto di Cagliari è classificato come Porto di seconda categoria, prima classe, ed al suo interno si articolano funzioni di tipo commerciale, industriale e turistico.

L'ambito è caratterizzato dalla prossimità all'aeroporto di Elmas (circa 7 km) ed alla stazione ferroviaria di Cagliari.

La viabilità principale presente risulta essere la SS 131 - Carlo Felice e la SS 195 - Sulcitana.

L'ambito rientra nell'UIO del Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri, e l'idrografia principale è rappresentata dal Flumini Mannu e dal Riu Cixerri.

Sono prossimi all'area elementi di elevata naturalità quali lo Stagno di Santa Gilla ed il Parco del Molentargius.



Inquadramento territoriale

4.3 *Clima*

L'ambito oggetto del PRP si trova al margine della pianura del Campidano, e ricade nella fascia climatica del tipo clima subtropicale. Dal punto di vista climatico si rilevano caratteri omogenei e comuni per l'intero arco costiero cagliaritano.

Le analisi che seguono si riferiscono a studi effettuati sulla base delle registrazioni eseguite presso la stazione meteo presente nell'aeroporto di Elmas (39° 14' 54" N / 9° 02' 53" E), ubicato nelle vicinanze dell'ambito portuale. Si ritiene che tali dati bene riproducano la realtà dell'ambito in analisi, in quanto la stazione si trova in pianura, a livello del mare ed in assenza di ostacoli.

I dati che seguono si riferiscono ad analisi condotte dall'Autorità Portuale di Cagliari quali:

- ❑ *Studio idrodinamico del Porto Storico di Cagliari, 2006;*
- ❑ *Studio dell'agitazione dell'avamposto da onde estreme di gravità e da onde di infragravità, 2005;*
- ❑ *Urbanizzazione dell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari, 2008.*

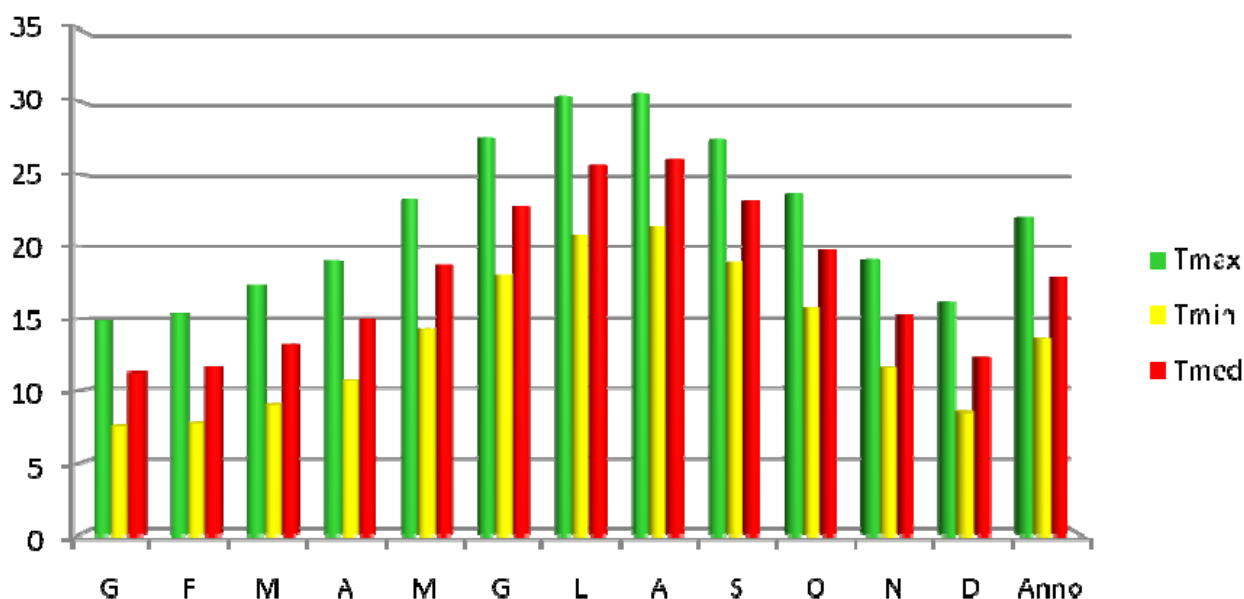
Il vento, il moto ondoso, le correnti, la marea e la pressione atmosferica contribuiscono alla caratterizzazione del clima meteo-marino di un sito (cfr. cap. 4.4).

4.3.1 **Temperatura**

Il regime termico è caratterizzato da valori di temperatura media diurna compresi tra i 16,5 °C ed i 17 °C, con temperature superiori ai 30 °C per almeno sessanta giorni all'anno, e massime che talvolta superano i 40 °C (42°C nel luglio del 1983).

Le temperature medie massime diurne variano tra i 16 e i 22 °C.

Le temperature minime diurne, che si registrano generalmente durante la stagione invernale, ed in particolare nel mese di gennaio e più raramente in quello di febbraio, mostrano valori compresi tra i 7 ed i 13 °C (con una minima assoluta di - 3°C a gennaio del 2002). Le escursioni termiche diurne sono generalmente comprese tra i 10 ed i 12 °C, range che risulta influenzato dalla presenza dei venti.



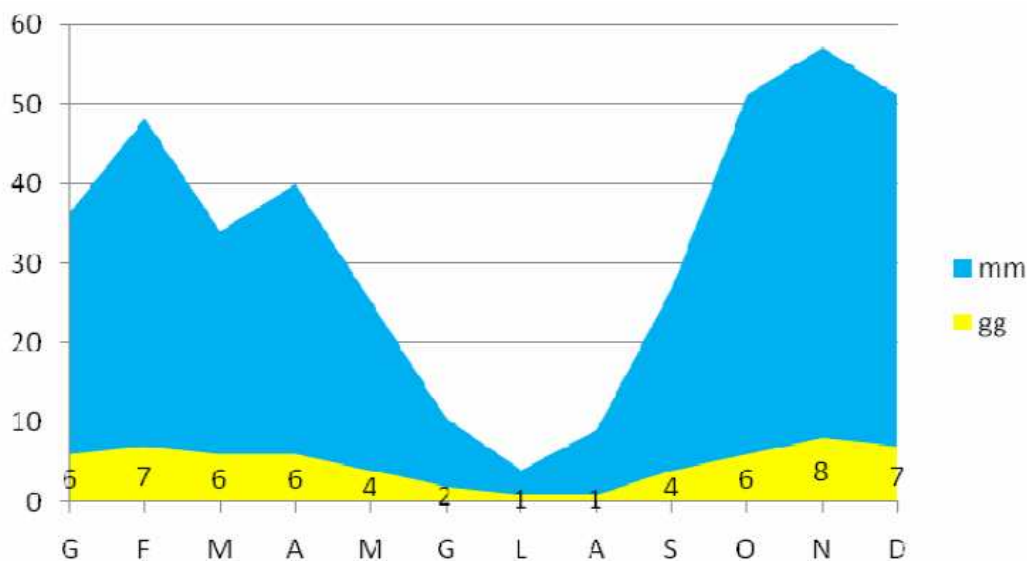
Rappresentazione grafica dell'andamento delle temperature registrate a Cagliari dal 1974 al 2003 - Piano di Gestione del Parco del Molentargius (2008)

4.3.2 **Precipitazioni**

Il clima è caratterizzato da precipitazioni scarse.

L'andamento pluviometrico stagionale è contraddistinto da un minimo di piovosità estiva e da un massimo autunno-invernale.

Le precipitazioni sono comprese tra 153,4 mm (2001) e 632,4 mm (1976), con una media annua di 394,1 e sono distribuite in 57 giorni piovosi. Il mese di luglio presenta il minor numero di giorni piovosi e la quantità più bassa di precipitazioni, mentre i mesi più piovosi sono novembre e dicembre (fonte: Piano di Gestione del Parco del Molentargius, 2008).



Andamento della piovosità e del numero di giorni piovosi registrati a Cagliari dal 1974 al 2003 - Piano di Gestione del Parco del Molentargius (2008)

La media annuale di giorni sereni, con nuvolosità inferiore a 3/10 di cielo coperto, è pari a 145, quella di giorni nuvolosi, con nuvolosità compresa tra 3/10 ed 7/10 di cielo coperto, è pari a 101 e quella di giorni coperti, con nuvolosità superiore 7/10, risulta di 124.

| | G | F | M | A | M | G | L | A | S | O | N | D | Anno |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Tmax | 14,8 | 15,4 | 17,3 | 19,0 | 23,2 | 27,5 | 30,4 | 30,6 | 27,4 | 23,7 | 19,1 | 16,1 | 22,0 |
| Tmin | 7,5 | 7,7 | 9,0 | 10,7 | 14,2 | 18,0 | 20,8 | 21,3 | 18,9 | 15,7 | 11,5 | 8,5 | 13,7 |
| Tmed | 11,2 | 11,6 | 13,1 | 14,9 | 18,7 | 22,7 | 25,6 | 26,0 | 23,1 | 19,7 | 15,3 | 12,3 | 17,9 |
| mm | 36,3 | 48,2 | 34,1 | 39,9 | 25,3 | 10,6 | 4,1 | 9,1 | 27,0 | 51,2 | 57,1 | 51,1 | 394,0 |
| gg | 6 | 7 | 6 | 6 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 6 | 8 | 7 | 58 |

Valori medi mensili e annuali delle temperature massime, minime e medie (°C), delle precipitazioni (mm) e dei giorni piovosi (gg), registrati a Cagliari dal 1974 al 2003 - Piano di Gestione del Parco del Molentargius (2008)

4.3.3 Umidità relativa

L'umidità relativa è determinata dal rapporto tra la quantità di vapore e la temperatura alla quale questa si trova. Come si può vedere dalla tabella che segue, la stazione di Cagliari presenta valori notevolmente diversi nei vari mesi dell'anno.

I valori più elevati si riscontrano in corrispondenza dei periodi maggiormente piovosi, raggiungendo il 71-72% di umidità relativa.

Il basso indice di umidità e la notevole frequenza del vento spiegano la bassa probabilità che si verifichino le nebbie.

| UMIDITA' RELATIVA (%) | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| STAZIONE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set | Ott. | Nov. | Dic. | Anno |
| Cagliari Un. | 71 | 69 | 66 | 64 | 60 | 56 | 53 | 54 | 63 | 68 | 71 | 72 | 64,0 |

Umidità relativa % - Piano di gestione del SIC ITB040023 (2006)

4.3.4 Pressione atmosferica

Alle latitudini delle zone temperate, a cui appartiene tutto il Mare Mediterraneo, la pressione atmosferica oscilla attorno al valore medio di 1013.25 hPa. Tuttavia, come risulta dalla tabella che segue (nella quale sono riportati il numero delle osservazioni e la frequenza della pressione atmosferica registrata ad Elmas dal 1980 al Giugno 2006), la massima frequenza osservata nell'ambito in analisi ricade nell'intervallo 1015 ÷ 1020 hPa.

Attorno ad Elmas, e quindi anche dell'ambito oggetto del PRP, prevale un regime di alta pressione a cui corrisponde per un verso una prevalenza di clima mite, con ridotte perturbazioni e per un altro verso un livello del mare prevalente leggermente più basso del livello medio.

La media annua della pressione atmosferica è compresa tra 1010,1 millibar e 1015,1 millibar, corretti al livello del mare con variazioni stagionali anche elevate comprese tra 945,5 millibar nel periodo invernale e 949,1 millibar nel periodo estivo.

| Pressione (hPa) | 980/985 | 985/990 | 990/995 | 995/1000 | 1000/1005 | 1005/1010 | 1010/1015 | 1015/1020 | 1020/1025 | 1025/2030 | 1030/1035 | 1035/1040 | >1040 | TOTALI |
|------------------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|
| num.osservazioni | 17 | 85 | 238 | 667 | 2304 | 7293 | 22305 | 26609 | 11364 | 4045 | 1474 | 221 | 11 | 76633 |
| % | 0,022 | 0,111 | 0,311 | 0,870 | 3,007 | 9,517 | 29,106 | 34,723 | 14,829 | 5,278 | 1,923 | 0,288 | 0,014 | 100 |

Clima della pressione atmosferica desunto dalle osservazioni della stazione di Elmas - Studio idrodinamico del Porto Storico di Cagliari (2006)

4.3.5 Venti

I venti sono frequenti e violenti e su tutti predomina il Maestrale (NW), generalmente di lunga durata (a tratte continue di 3 giorni alla volta), raggiungendo, talvolta, velocità elevatissime (oltre i 120 km/h).

I venti di traversia sono lo Scirocco (SE) ed il Mezzogiorno (S).

Scirocco e Maestrale sono i venti regnanti e dominanti del paraggio.

Dall'analisi della distribuzione delle frequenze annuali è possibile osservare come l'attività anemologica dell'area oggetto di studio sia piuttosto rilevante, con velocità del vento compresa per lo più tra 4 e 12 m/s; i venti dominanti, inoltre, raggiungono spesso velocità elevate superando anche i 25 m/s. I mesi più ventosi sono generalmente quelli invernali.



Rosa dei venti

4.4 Moto ondoso

4.4.1 Gli studi effettuati dall' Autorità Portuale

Il moto ondoso che si verifica all'esterno di una struttura portuale può penetrare all'interno del suo specchio acqueo attraverso l'imboccatura. L'esposizione e la conformazione dell'imboccatura, pertanto, devono essere in grado di attenuare quanto più possibile le onde che investono il paraggio lasciando altresì un'apertura sufficiente all'ingresso delle navi e delle imbarcazioni che utilizzano il porto.

L'agitazione all'interno del bacino portuale avviene per diffrazione delle onde incidenti attraverso l'imboccatura limitata dai moli foranei. L'ingresso del moto ondoso all'interno del porto deve essere tale da attenuarsi in maniera sensibile durante la propagazione verso le banchine e le opere di accosto, in modo tale da permettere alle imbarcazioni le manovre di ormeggio e l'ormeggio stesso in piena sicurezza. Lo smorzamento del moto ondoso che penetra nel bacino è affidato in prima battuta alla conformazione planimetrica e all'orientamento delle opere foranee. Ad esempio i porti protetti da un molo principale e uno secondario permettono lo smorzamento delle onde del settore di traversia principale grazie alla barriera opposta al moto ondoso dal molo di sopraflutto (Porto commerciale di Cagliari), mentre i porti a moli convergenti, che presentano l'imboccatura orientata verso la traversia, permettono l'attenuazione del moto ondoso grazie all'allargamento che si presenta subito dopo la bocca delimitata dai due moli (Porto Canale di Cagliari).

L'Autorità Portuale di Cagliari ha predisposto studi specifici relativi a:

- ❑ Avamporto di Porto Canale
 - (1) *Lavori di approfondimento a -18.50 m del canale di accesso, a -16.0 m; -17.0 e -18.0 m dell'avamporto ed a -16.0 m del bacino operativo del Porto Canale di Cagliari – Effetti delle correnti prodotte dalle navi sul fondo e sulle sponde del canale in mare aperto* (2004);
 - (2) *Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamporto del Porto Canale di Cagliari* (2005);
 - (3) *Studio dell'agitazione dell'avamporto prodotta da onde estreme di gravità e da onde di infragravità* (2005);
- ❑ Porto Storico
 - (4) *Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari* (2006).

A tali studi si fa riferimento nell'analisi che segue.

4.4.2 Caratterizzazione dell'avamporto del Porto Canale

L'avamporto del Porto Canale è costituito da due moli convergenti con bocca esposta alla traversia in cui l'ampiezza dello specchio acqueo da essi racchiuso ha la funzione fondamentale di attenuare l'agitazione che penetra attraverso la bocca.

Durante la propagazione da largo verso la costa le onde subiscono una variazione delle caratteristiche fisiche principali indotte dalle perdite di energia che avvengono per i fenomeni di azione interna all'acqua, interazione con il fondale, e di frangimento. L'analisi delle ondazioni (rilevate o ricostruite) al largo è, pertanto, fondamentale per valutare come tali onde si modifichino sottocosta e per poter applicare, quindi, un modello locale di propagazione.

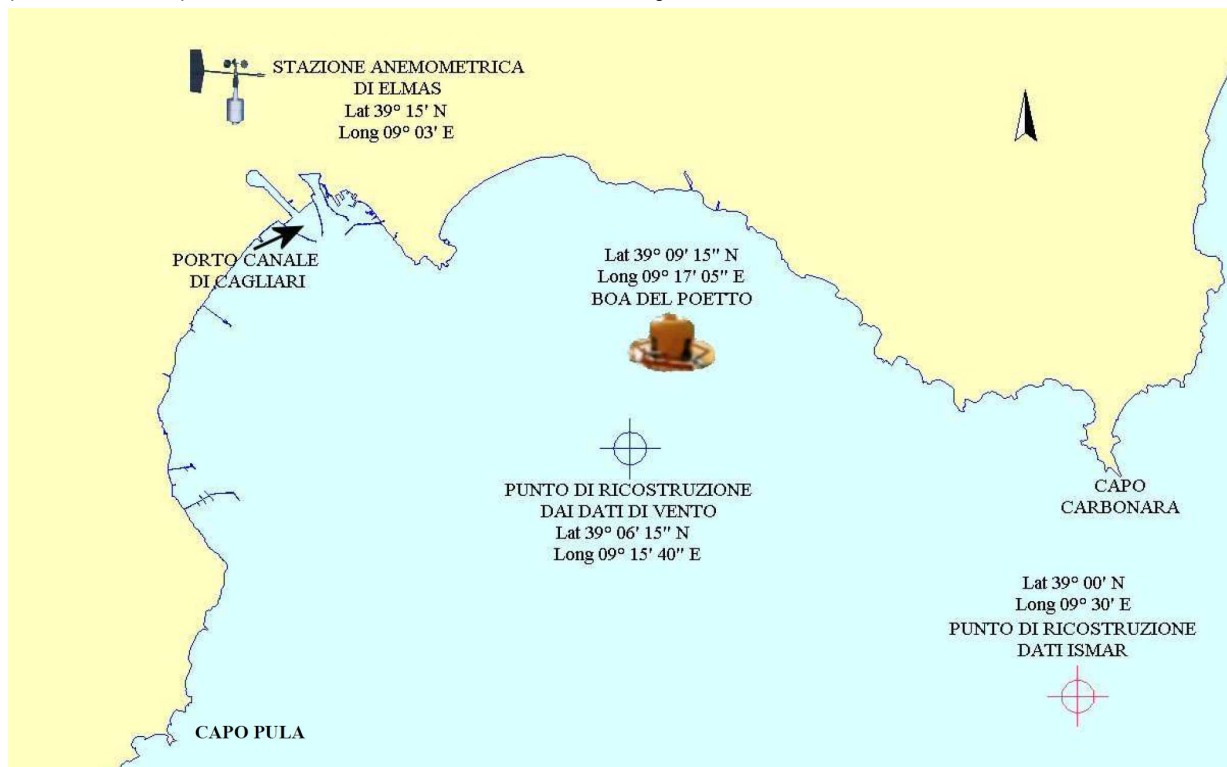
L'agitazione che penetra nei porti è costituita da due categorie di onde: le onde di gravità (periodo massimo di 25 ÷ 30 s) e le onde di infragravità (periodo compreso tra 25 ÷ 30 e 300 s). Le prime sono generate direttamente dal vento e si propagano verso le coste ove vengono in gran parte dissipate, specialmente nelle spiagge. Le seconde si formano attraverso interazioni idrodinamiche che in mare aperto dipendono dalla forma dello spettro direzionale delle onde di gravità e sotto costa possono generarsi in corrispondenza dei frangenti di queste onde, per effetto dei battimenti prodotti sulle battigie e dall'energia riflessa dalle coste. Le onde di infragravità possono avere origine anche diversa dalle onde di gravità. Le onde di infragravità, la cui altezza al largo può essere di qualche centimetro, non sono rilevabili dalle boe ondometriche, per cui la loro presenza spesso si avverte nei bacini portuali a causa dell'amplificazione che esse subiscono. D'altra parte non è possibile impedire l'ingresso di queste onde nel porto ove, una volta entrate, non esistendo alcuna possibilità di assorbirne l'energia, vengono riflesse da tutte le pareti interne del bacino. La composizione delle onde riflesse con l'onda incidente può esaltare l'altezza dell'onda risultante e, se si combinano opportunamente le lunghezze delle onde con le dimensioni del bacino, si possono generare condizioni di risonanza. Il disturbo di queste nei porti è dunque particolarmente grave non per la loro altezza all'ingresso, ma per l'amplificazione dovuta alle riflessioni multiple all'interno del bacino, in quanto spesso il loro periodo è dello stesso ordine di grandezza dei periodi naturali delle componenti di moto orizzontale delle navi ormeggiate (propulsione, imbardata, deriva). Le navi ormeggiate sollecitate da un moto ondoso di infragravità possono dunque essere messe a loro volta in risonanza, con gravi conseguenze per l'efficienza operativa e per la sicurezza dell'ormeggio.

Clima ondoso al largo

Nello studio *Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005)* è stato fatto riferimento alle analisi relative ai tre ambiti individuati nell'immagine che segue:

- ❑ Boa ondometrica al largo del Poetto;
- ❑ Stazione anemometrica di Elmas;
- ❑ Clima di moto ondoso ricostruito dall'Istituto di Scienze Marine (ISMAR) del C. N. R. di Venezia;

in quanto non erano presenti dati univoci relativi al clima ondoso al largo dell'ambito di interesse.



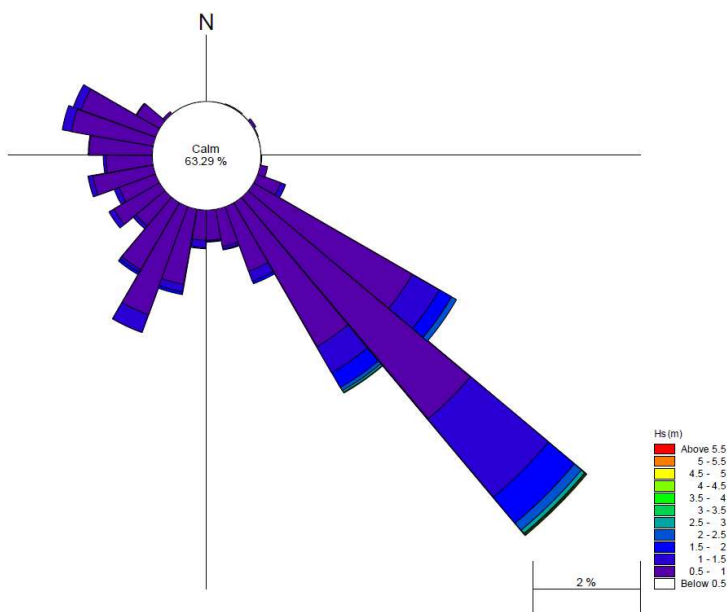
Localizzazione dei punti di rilievo e di calcolo del moto ondoso - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005) - Ing. Andrea Azteni

Boa ondometrica al largo del Poetto

La boa direzionale è situata nel Golfo di Cagliari al largo della spiaggia del Poetto, in corrispondenza del punto di coordinate $\varphi=39^{\circ} 09' 05'' N$ e $\lambda= 09^{\circ} 17' 05'' E$. Il fondale nel quale è ancorata la boa è di appena 50 m circa per cui la sua ubicazione non appartiene propriamente alle acque profonde, inoltre essa si trova in un punto molto interno del Golfo per cui non può cogliere adeguatamente l'agitazione esterna al settore della sua visuale compresa tra Capo Carbonara e Capo di Pula. Tuttavia essa coglie bene l'agitazione che interessa la bocca del Porto Canale pur avendo periodo di funzionamento limitato nel tempo (1 luglio 2001 - 31 gennaio 2004).

L'analisi dei dati raccolti definisce che:

- ❑ il settore di Scirocco è il settore di traversia regnante ($120 \div 150^{\circ} N$) con una percentuale di accadimento del 16.54%;
- ❑ il settore di Scirocco è anche il settore dominante poiché le onde con altezza maggiore di 2.5 m sono sempre comprese in tale settore.



Rosa delle onde al largo del Golfo di Cagliari ricostruita dai dati della boa del Poetto - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005) - Ing. Andrea Azteni

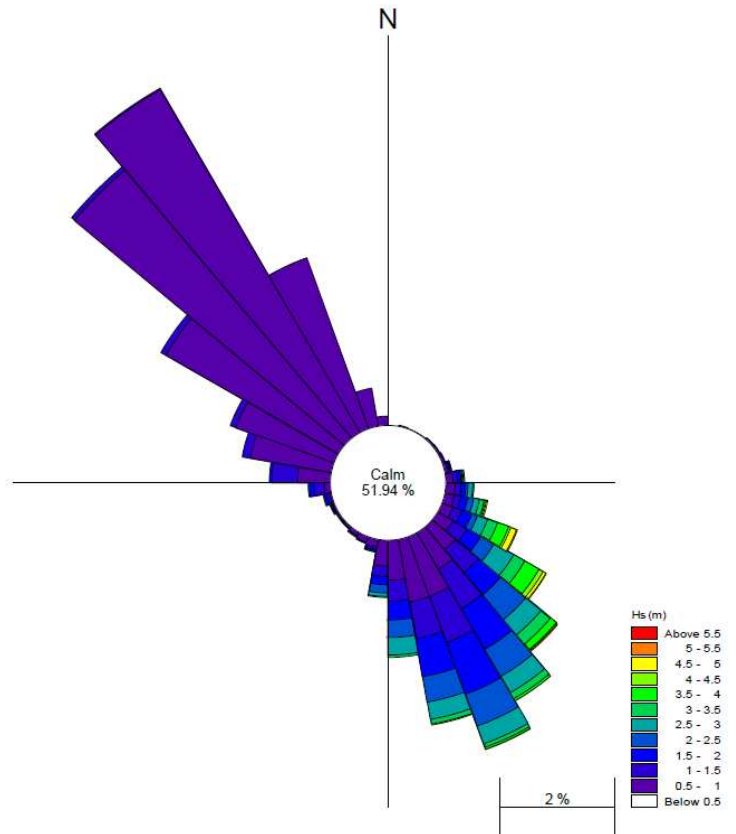
L'immagine a lato rappresenta la rosa delle onde

al largo del Golfo di Cagliari.

Stazione anemometrica di Elmas

Partendo dai dati anemometrici lo studio ha ricostruito il moto ondoso secondo il metodo SMB, che assume la direzione del moto ondoso come coincidente con quella del vento.

Secondo tale analisi le altezze d'onda significativa maggiori si presentano per il settore 120 - 130 °N, con altezze superiori a 5.5 m, mentre le frequenze più elevate riguardano gli eventi del quarto quadrante.



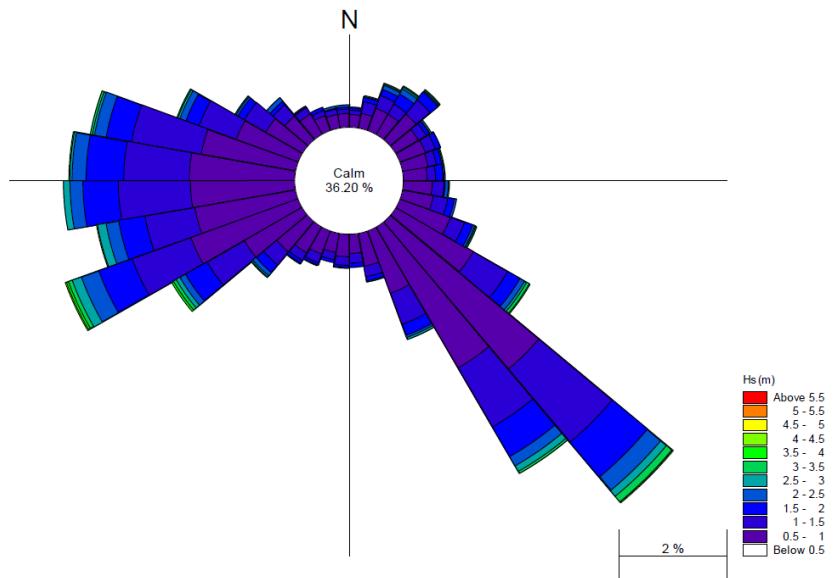
Frequenza delle onde al largo del Golfo di Cagliari ricostruita dai dati anemometrici di Elmas - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005) – Ing. Andrea Azteni

Clima ondoso ricostruito dall'ISMAR

L'Istituto di Scienze Marine (ISMAR) del CNR di Venezia a partire dai dati meteorologici dell'archivio del Centro Meteorologico Europeo (ECMWF), utilizzando un modello per il calcolo del moto ondoso (denominato WAVE Modeling: WAM), calibrato mediante dati da satellite, ha ricostruito per il periodo compreso tra il 1992 ed il 2002 la serie storica esaoraria del moto ondoso in corrispondenza del punto di coordinate geografiche $\varphi = 39.0^\circ N$ $\lambda = 9.5^\circ E$, sito al largo di Capo Carbonara, e pertanto è in grado di rilevare con una certa efficacia anche le agitazioni del terzo e quarto quadrante.

Il clima ondoso è riportato nell'immagine a lato.

Dalle analisi si evince che, per quanto riguarda il settore che interessa il Porto Canale (100÷200 °N), le occorrenze maggiori si presentano per le direzioni 130÷150 °N.



Frequenza delle onde al largo del Golfo di Cagliari come risulta dai dati ricostruiti dall'ISMAR – Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005) – Ing. Andrea Azteni

Le analisi dei dati ottenuti dalle tre diverse fonti danno valori sostanzialmente differenti, anche a causa della diversa posizione dei punti di calcolo della ricostruzione. Nonostante ciò, le tre fonti di informazione del clima ondoso hanno in comune la distribuzione

delle frequenze e delle intensità del moto ondoso proveniente dal secondo quadrante, ossia di quelle condizioni di ondità che interessano direttamente il Porto Canale.

Analisi degli eventi estremi

Tali eventi possono essere visti come eventi puramente aleatori il cui comportamento può essere interpretato mediante un'assegnata distribuzione statistica dei massimi (o dei minimi).

Lo studio ha calcolato gli eventi estremi utilizzando diverse distribuzioni e scegliendo quella che offre i risultati più cautelativi. Nel caso specifico si sono utilizzate due delle distribuzioni ritenute più appropriate a descrivere gli episodi estremi degli eventi meteorologici: la distribuzione di Gumbel, detta anche del primo tipo in quanto si tratta di una distribuzione continua illimitata, e la distribuzione di Weibull, anch'essa continua, detta del terzo tipo in quanto limitata inferiormente.

Il settore utilizzato per l'analisi degli eventi estremi di moto ondoso al largo è compreso tra 100 e 200 °N e include tutte le direzioni del moto ondoso che interessano il Porto Canale. Dall'esame del clima ondoso, in accordo con i dati forniti dall'ISMAR, risulta che le massime altezze d'onda e le massime frequenze sono localizzate attorno alla direzione di 140 °N. Sulla base di queste osservazioni le analisi condotte nello studio hanno attribuito la direzione media al largo di 138 °N, che risulta prossima alla direzione dell'asse del canale del Porto (135 °N). I risultati di tali analisi sono riassunti nella tabella che segue.

| Tempo di ritorno (anni) | Dalla serie limitata dei dati ISMAR | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------|----------|--------------|
| | Gumbel | | Weibull | |
| | K_{TG} | $H_{ST} (m)$ | K_{TW} | $H_{ST} (m)$ |
| 2 | - 0.1443 | 3.27 | - 0.099 | 3.31 |
| 5 | 0.9575 | 4.06 | 0.828 | 3.96 |
| 10 | 1.4869 | 4.43 | 1.348 | 4.33 |
| 50 | 3.2924 | 5.71 | 2.300 | 5.01 |
| 100 | 3.9710 | 6.19 | 2.645 | 5.25 |

K_T fattore di frequenza che dipende dalla distribuzione

H_s altezza dell'onda significativa

Risultati dell'analisi degli eventi estremi per diversi periodo di ritorno corrispondenti alle ricostruzioni di moto ondoso ISMAR - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005) - Ing. Andrea Azteni

La tabella mostra come le altezze d'onda ottenute con le due analisi (distribuzioni di Gumbel e di Weibull), a partire dai dati ISMAR, siano molto simili per periodi di ritorno piccoli, mentre si differenziano sensibilmente per i periodi di ritorno di 50 e 100 anni. In particolare l'analisi di Gumbel restituisce valori superiori del 15% circa per i tempi di ritorno maggiori.

La scelta delle onde da trasferire sottocosta predilige i risultati che portano a soluzioni più cautelative, per questo ai fini delle analisi lo studio ha adottato la distribuzione di Gumbel.

Agitazione all'interno dell'avamposto

Al fine di valutare lo stato di agitazione interna, una volta ricostruito il clima al largo, è necessario trasferire sottocosta le onde per poter valutare la loro interazione con le strutture.

Nell'ambito dello studio condotto dall'Autorità Portuale *Studio dell'agitazione dell'avamposto prodotta da onde estreme di gravità e da onde di infragravità* (2005), cui in seguito si farà riferimento, è stata analizzata, mediante modellazione numerico matematica, l'agitazione residua all'interno del porto industriale di Cagliari a partire dal trasferimento delle onde dal largo verso riva fino alla propagazione del moto ondoso all'interno del porto.

Durante la propagazione verso la costa le onde subiscono modifiche per rifrazione, per frangimento parziale, per riflessione, per resistenza interna del mezzo e per resistenza al moto del fondale.

Trasferimento delle onde da largo verso riva

Il modello utilizzato è il MIKE21 NSW, che permette di calcolare le onde modificate per rifrazione, shoaling, attrito con il fondo e frangimento.

Come dati di input del modello sono state utilizzate le grandezze caratteristiche delle onde ricostruite dall'ISMAR (come detto secondo la distribuzione di Gumbel) la cui direzione media al largo è di 138 °N. Per completezza le stesse onde sono state simulate anche utilizzando la direzione media di propagazione risultata dalla ricostruzione del moto ondoso dai dati anemometrici di Elmas, ossia 120 °N.

Le analisi hanno dimostrato che la direzione media di propagazione del moto ondoso sottocosta tende ad orientarsi secondo un angolo perpendicolare alla costa per effetto della rifrazione (cfr. dati tabella a lato).

| Tr (anni) | Tm (s) | Tp (s) | AL LARGO | | SOTTOCOSTA (-15) | |
|-----------|--------|--------|----------|-------|------------------|-------|
| | | | MWD (°N) | H (m) | MWD (°N) | H (m) |
| 2 | 6.81 | 8.18 | 138 | 3.28 | 147.2 | 2.45 |
| 5 | 7.59 | 9.11 | 138 | 4.06 | 148.2 | 2.75 |
| 10 | 8.06 | 9.67 | 138 | 4.58 | 148.7 | 2.85 |
| 50 | 9.01 | 10.82 | 138 | 5.73 | 149.4 | 2.96 |
| 100 | 9.39 | 11.26 | 138 | 6.22 | 149.5 | 2.99 |
| 2 | 6.81 | 8.18 | 120 | 3.28 | 137.8 | 2.37 |
| 5 | 7.59 | 9.11 | 120 | 4.06 | 140.3 | 2.67 |
| 10 | 8.06 | 9.67 | 120 | 4.58 | 141.6 | 2.78 |
| 50 | 9.01 | 10.82 | 120 | 5.73 | 143.5 | 2.90 |
| 100 | 9.39 | 11.26 | 120 | 6.22 | 144.0 | 2.93 |

Studio dell'agitazione dell'avamposto prodotta da onde estreme di gravità e da onde di infragravità (2005) – MEDINGEGNERIA S.r.l.

Le tempeste più intense, con un periodo di ritorno di 100 anni, provenienti dalla direzione media di 138°N vengono rifratte e giungono in prossimità dell'imboccatura del porto con direzione di 149°N e altezza di 2.99 m. Per quanto riguarda le stesse onde ma con direzione media di propagazione al largo di 120°N, si ha una direzione locale di fronte all'imboccatura di 144°N e altezza significativa di 2.93 m. Queste ultime che risultano poco inclinate rispetto all'asse del canale la cui direzione è di 135°N hanno maggiore potere di penetrazione all'interno del bacino avampostuale.

Agitazione interna

Le onde residue che penetrano all'interno del porto possono essere esaltate in alcune particolari zone del bacino interno a causa della riflessione che si verifica in corrispondenza delle banchine o comunque delle opere interne. Tali onde riflesse possono infatti esaltarsi sommandosi alle onde incidenti o alle onde riflesse da altre strutture interne del porto. Nello studio dell'agitazione interna di un porto è, pertanto, necessario prevedere le onde che investono il paraggio ed in particolar modo quelle che possono penetrare con una certa altezza d'onda all'interno. In genere si fa riferimento alle onde con un determinato Tempo di Ritorno (Recurrence Period) che possono creare disturbo alla navigazione e all'ormeggio delle navi.

L'analisi eseguita per Porto Canale è stata condotta attraverso un approccio matematico, che consente di "costruire" il modello mediante una griglia sulla quale è possibile, implementando un codice di calcolo, riprodurre i fenomeni di trasformazione del moto ondoso che intervengono durante la propagazione delle onde che interagiscono con il fondale e con le strutture, modellazione che consente di modificare, in tempi relativamente brevi, la conformazione delle opere o del fondale sulla base delle necessità o delle ipotesi progettuali. L'area portuale in esame è stata verificata mediante l'utilizzo del codice di calcolo denominato MIKE 21 Boussinesq Wave module e messo a punto dal Danish Hydraulic Institute. La realizzazione del modello del sito attraverso il codice di calcolo MIKE 21 BW prevede la conoscenza della morfologia del fondale, della geometria delle opere foranee e delle opere interne nonché della loro tipologia costruttiva per poterne individuare il potere più o meno riflettente.

I dati di input del modulo di agitazione interna sono le onde trasferite dal largo con il modello NSW. Le onde scelte sono quelle presenti nella tabella di cui sopra.

Di seguito si riportano i risultati relativi alla situazione attuale, sia per quanto concerne le onde di infragravità che per le onde di gravità, con onde di periodo di 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 e 300 secondi e altezza significativa di 20 cm.

Per quanto riguarda la determinazione della risposta del bacino alle onde di infragravità, non disponendo di dati certi circa le caratteristiche delle onde che potrebbero interessare il porto, è stata considerata l'azione di dieci onde regolari di periodo compreso tra 30 e 300 s con lo scarto di 30 s tra un periodo e l'altro, esplorando pertanto, sia pure in maniera discontinua, tutto il campo dei periodi che possono mettere in risonanza i movimenti delle navi ormeggiate sul piano orizzontale.

Per quanto riguarda le onde di gravità non disponendo di una serie storica di dati relativi alla zona sufficientemente ampia, si è ricorso a fonti indirette di ricostruzione del moto ondoso delle quali una utilizza come dati d'ingresso la serie storica di dati anemometrici della stazione meteorologica terrestre ed una che ricostruisce il campo di velocità del vento di tempesta dalle carte bariche.

I movimenti della nave ormeggiata sono suscitati dall'azione del moto ondoso e contrastati dagli ormeggi e dalla resistenza al moto della carena. In particolare i movimenti secondo il piano orizzontale, ossia propulsione, deriva e imbardata, che possono diventare critici in quanto possono portare alla risonanza della nave sono dovuti alle onde di infragravità, mentre quelli secondo i piani verticali, quali rollio, beccheggio e sussulto, possono diventare critici per le onde di gravità.

I limiti per eseguire le operazioni di imbarco e sbarco in sicurezza e quindi per valutare la bontà operativa di una banchina dipendono però dall'entità del movimento della nave e non dall'agitazione.

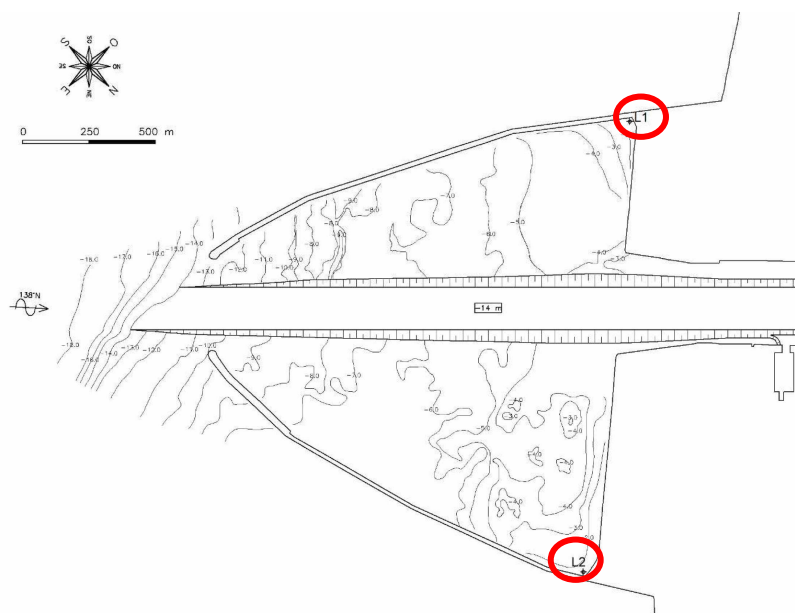
Dai dati di letteratura si evince che, al fine di assicurare un servizio di banchina continuo di carico e scarico, le altezze delle *onde di gravità* massime per gli ormeggi nei porti di navi di elevato dislocamento l'altezza dell'onda di gravità debba essere non superiore a $1.2 \div 1.5$ m (Gaythwite, 1990). La guida U. S. Navy, per le navi medio grandi, prescrive in banchina delle altezze d'onda non superiori a 0.6 m.

Per quanto riguarda le *onde di infragravità* i criteri proposti al limite delle loro caratteristiche per ottenere condizioni soddisfacenti all'ormeggio sono riferiti al rapporto tra l'altezza dell'onda ed il periodo (Wilson 1967), oppure pongono un limite all'altezza dell'onda, differente a seconda che i cavi d'ormeggio siano in fibra ($H_{infr} < 5 \div 10$ cm) o in acciaio ($H_{infr} < 10 \div 15$ cm). Entrambi i criteri richiedono la conoscenza dell'altezza dell'onda incidente che però non è quasi mai disponibile, come nel caso della realtà portuale in analisi. Un criterio empirico osservato nei porti di Los Angeles e di Long Beach fa riferimento all'amplificazione dell'onda in banchina rispetto all'onda alla bocca di porto. Questo criterio stabilisce che se l'amplificazione raggiunge il valore di 5 l'operatività della banchina può diventare difficile, per diventare, inoltre, molto difficile se raggiunge valore 10.

Tenute presenti queste condizioni, per il Porto Canale sono considerate soddisfacenti quelle condizioni in cui le onde di gravità non superano i 0.6 m e quelle di infragravità non danno luogo ad amplificazioni superiori a 5.

Onde di infragravità

Lo studio *Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari* (2005) individua, per specifici punti di osservazione (cfr. immagine sotto riportata) un'amplificazione delle onde di infragravità che supera di poco il valore di 5 (cfr. grafico che segue). Tali punti sono quelli per cui si registra la massima amplificazione dell'altezza dell'onda rispetto all'altezza incidente, e sono stati individuati sulla base di quanto emerge dalle immagini che seguono (figure 01÷10), tratte dall'elaborato *Studio dell'agitazione dell'avamposto prodotta da onde estreme di gravità e da onde di infragravità* - MEDINGEGNERIA S.r.l. (2005).



Punti di estrazione della risposta del bacino alla sollecitazione dell'onda regolare di infragravità - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005)

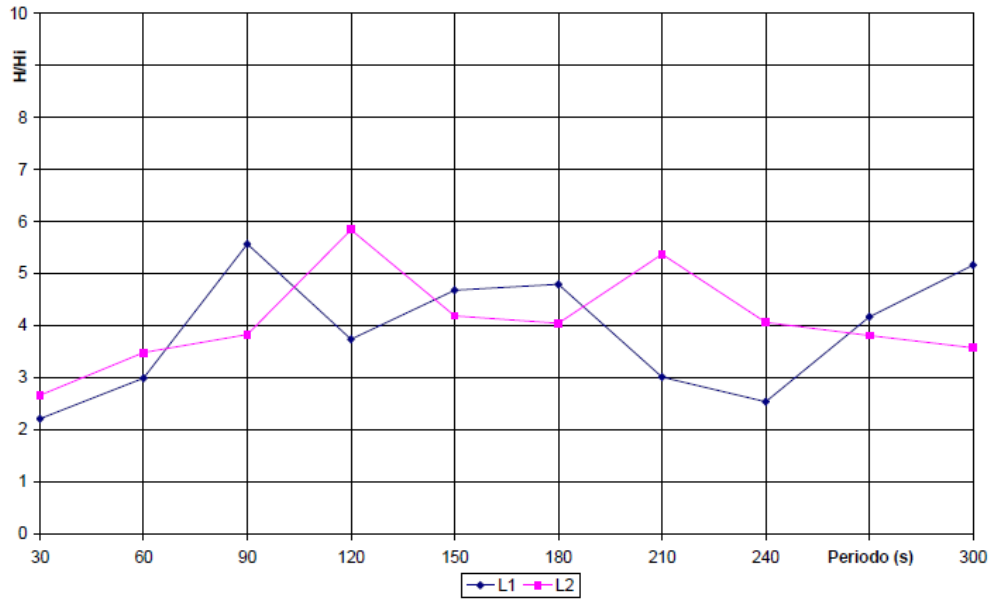
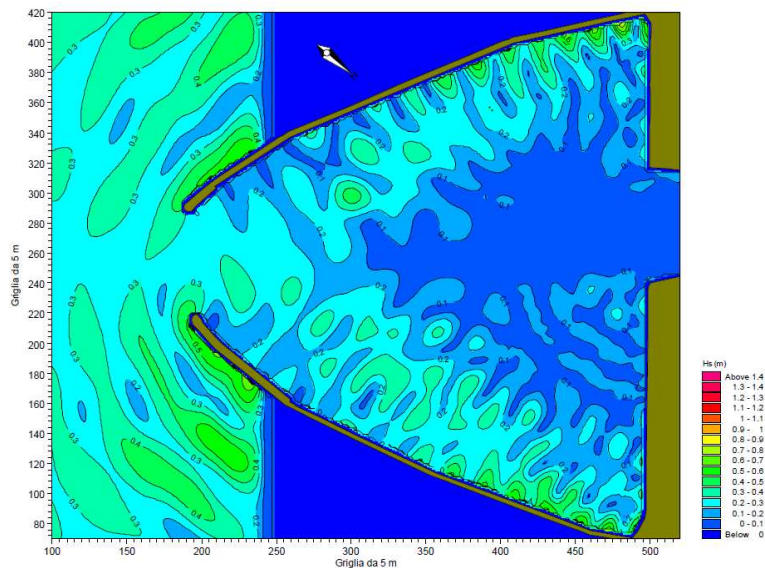
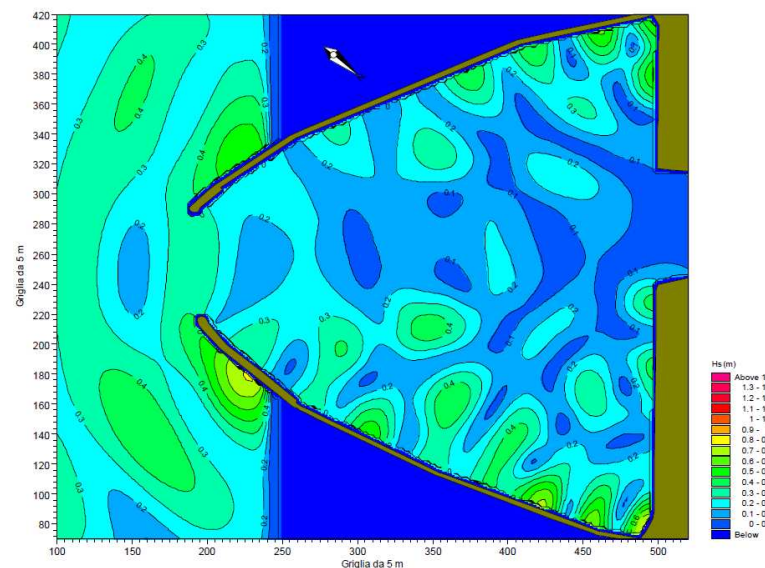


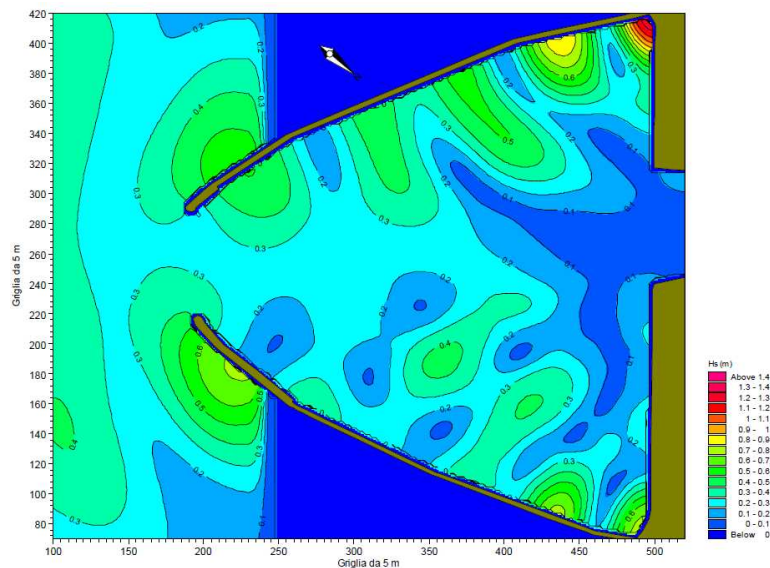
Grafico riassuntivo degli incrementi delle altezze d'onda nei punti di estrazione per il layout attuale - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005)



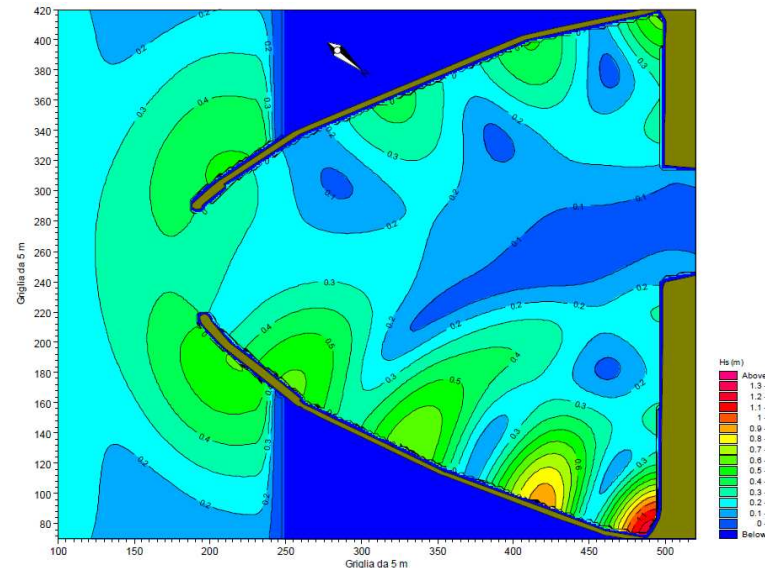
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 30 s nel layout 00 (senza canale dragato) – figura 01



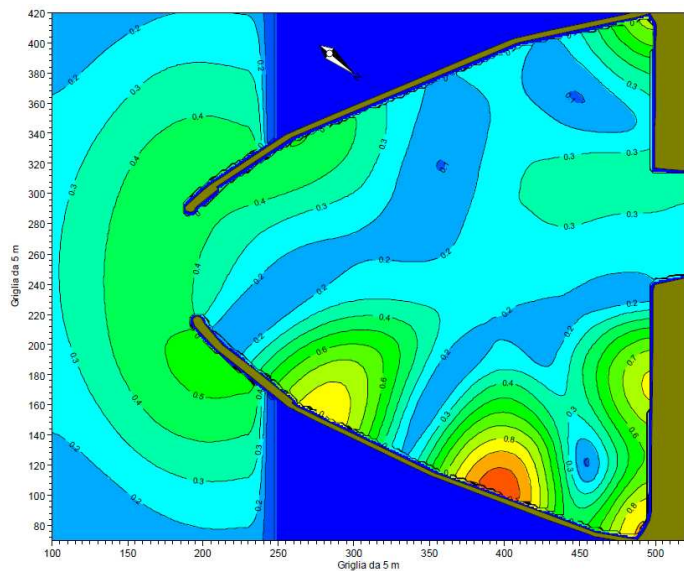
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 60 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 02



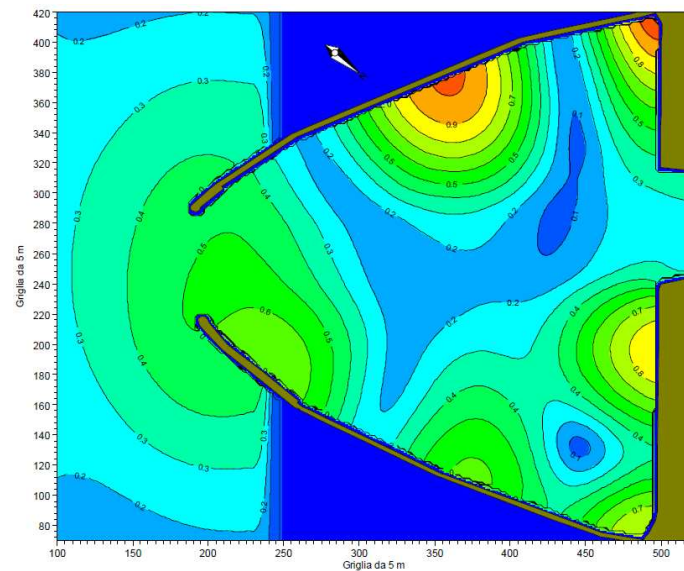
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 90 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 03



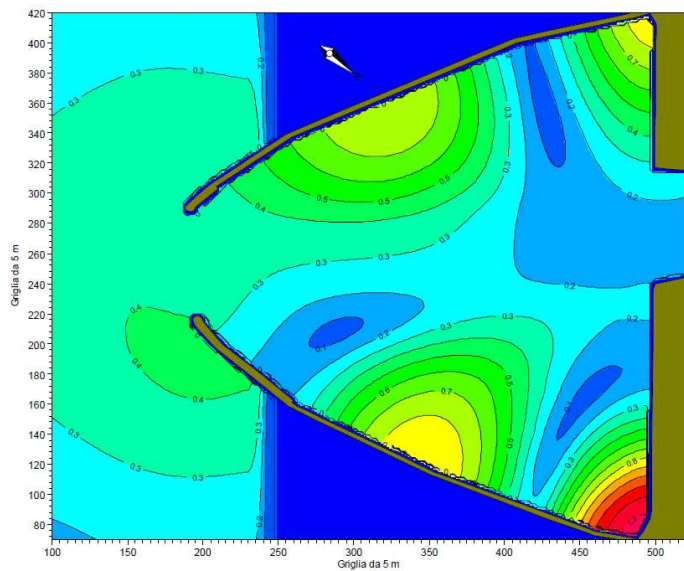
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 120 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 04



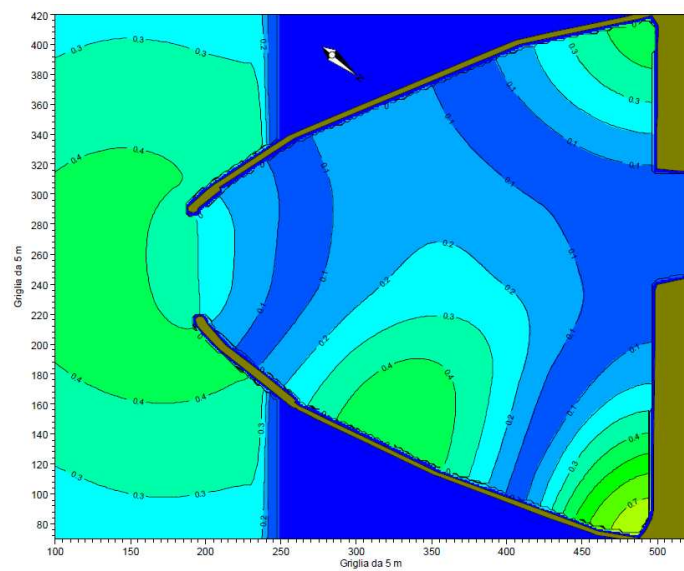
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 150 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 05



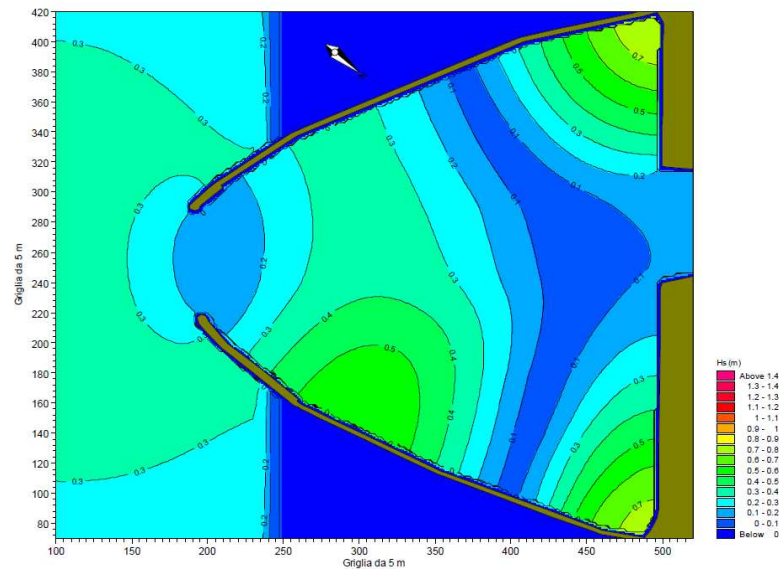
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 180 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 06



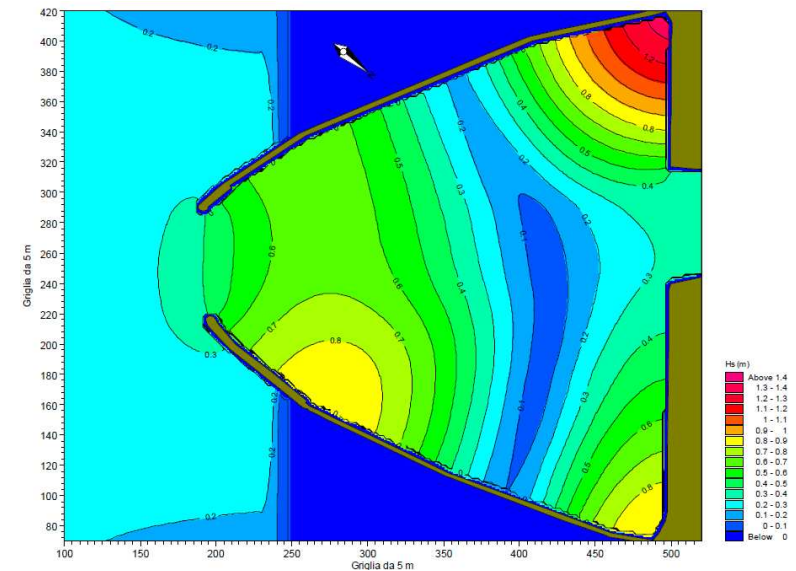
Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 210 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 07



Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 240 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 08



Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 270 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 09



Linee di uguale altezza prodotte da un'onda di periodo 300 s nel layout 00 (senza canale dragato) - figura 10

Fonte immagini: "Studio dell'agitazione dell'avamposto prodotta da onde estreme di gravità e da onde di infragravità" – MEDINGEGNERIA S.r.l. (2005)

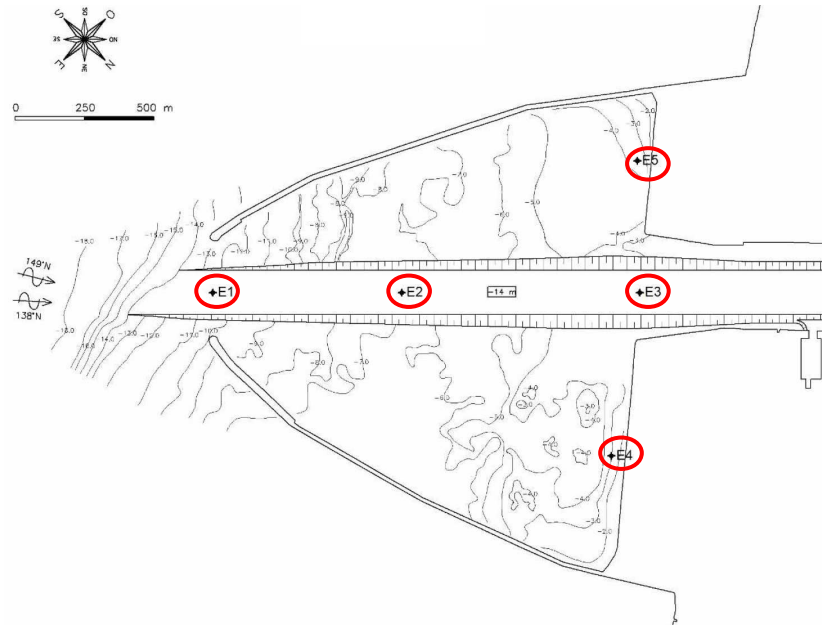
Onde di gravità

Per quanto riguarda le onde di gravità, nella planimetria del bacino (cfr. figura che segue) sono riportati i punti dai quali sono stati estratti i risultati dei calcoli dell'agitazione riportati in forma grafica e completa nelle figure della relazione MED INGEGNERIA (figure 11 ÷ 20 riportate alle pagine che seguono).

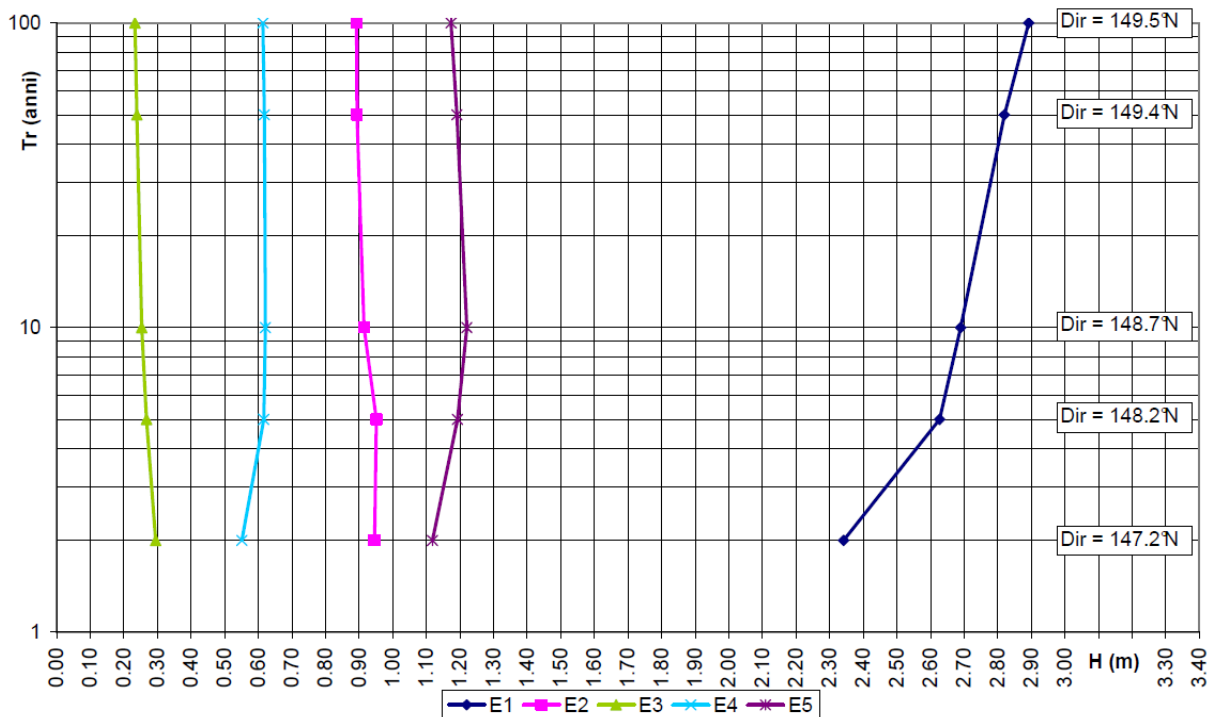
I punti di estrazione sono stati scelti in modo da interessare la zona operativa dell'avamposto più due punti centrali in fregio alle colmate a mare.

L'attenuazione dell'onda lungo l'asse del canale è in linea con quanto rilevato dalle prove su modello fisico.

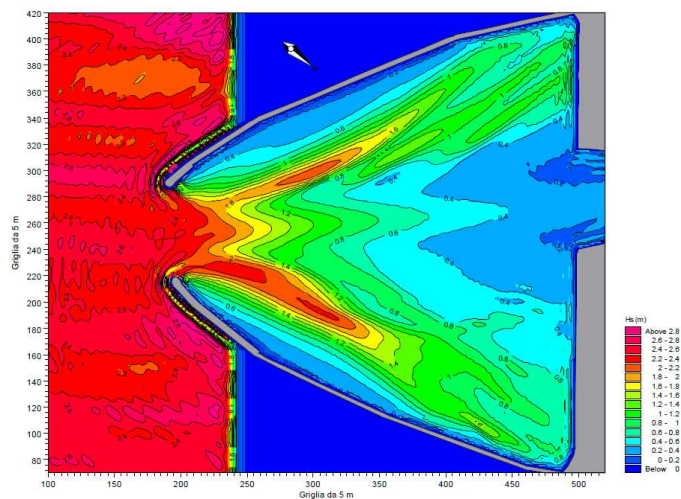
Come risulta dal grafico che segue, si passa dall'altezza d'onda centenaria di circa 2.9 m alla bocca all'altezza di circa 0.3 m all'imbocco del canale interno (Punto E3). Nei punti E4 ed E5 si hanno rispettivamente altezze d'onda di circa 0.6 m e di 1.2 m per i periodi di ritorno intermedi e per quelli più lunghi.



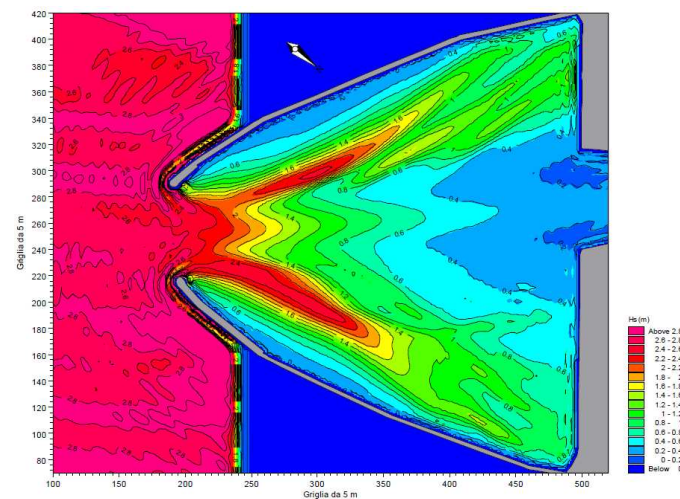
Punti di estrazione della risposta del bacino alla sollecitazione dell'onda di gravità - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005)



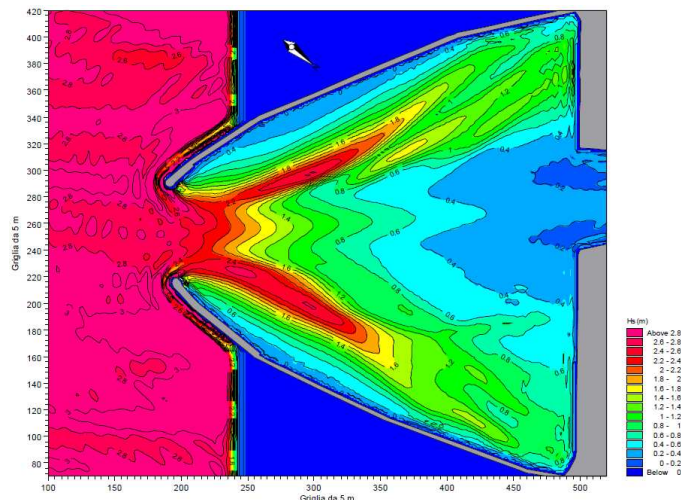
Altezze d'onda in funzione della frequenza di accadimento nei punti di estrazione per il layout attuale - Ricerca della configurazione del banchinamento dell'avamposto del Porto Canale di Cagliari (2005)



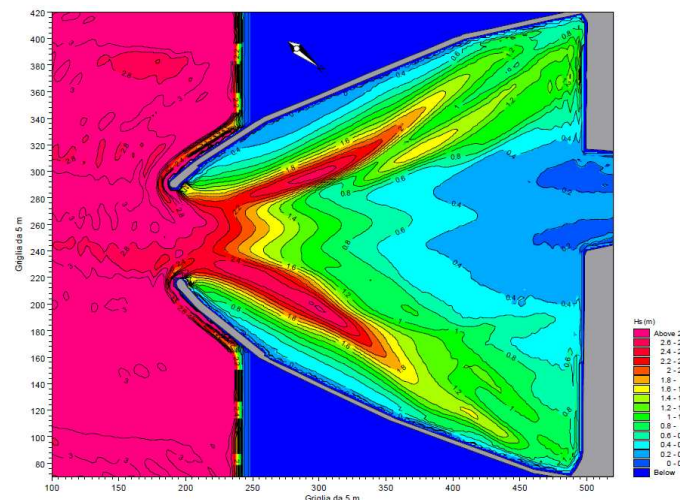
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.45$ m, $T_p = 8.18$ s, $dir = 147.2$ °N, $Tr = 2$ anni, applicato al layout attuale – figura 11



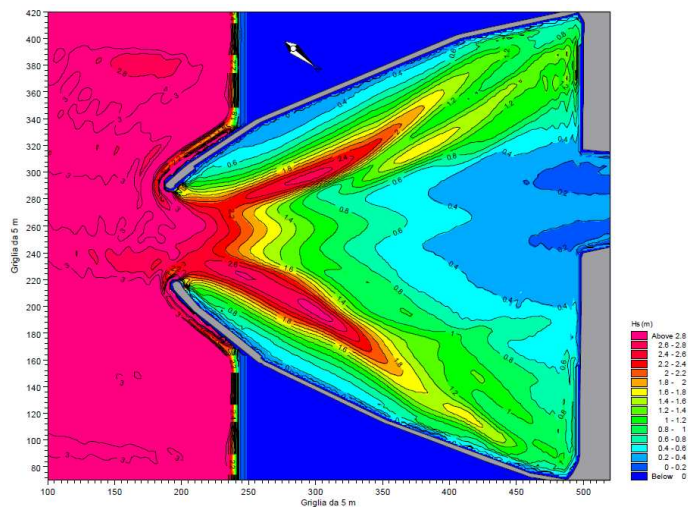
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.75$ m, $T_p = 9.11$ s, $dir = 148.2$ °N, $Tr = 5$ anni, applicato al layout attuale - figura 12



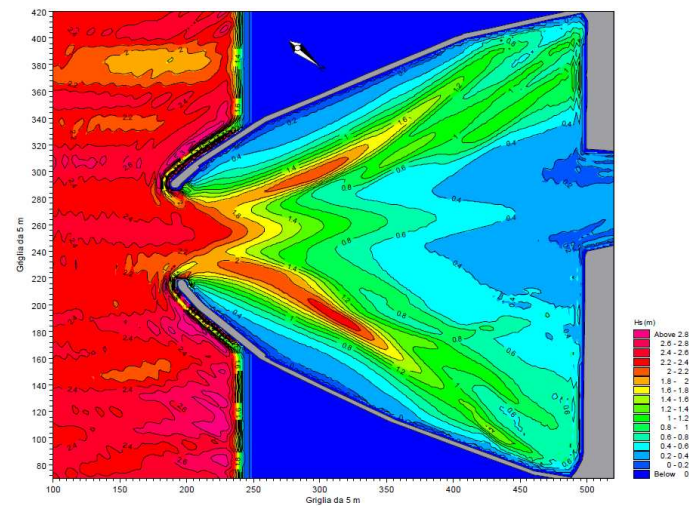
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.85$ m, $T_p = 9.67$ s, $dir = 148.7$ °N, $Tr = 10$ anni, applicato al layout attuale - figura 13



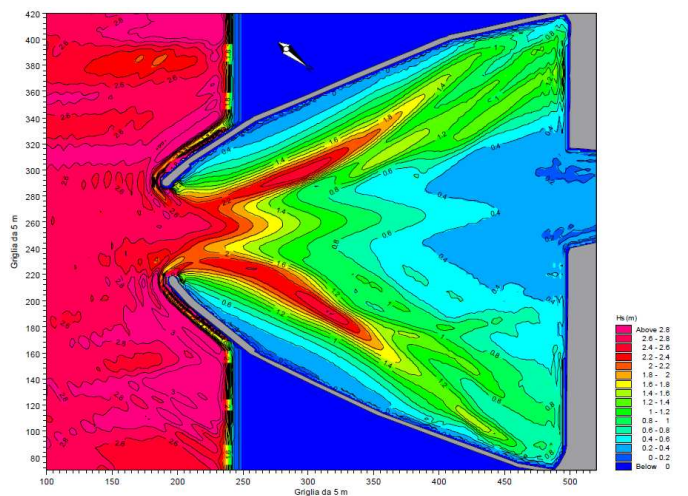
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.96$ m, $T_p = 10.82$ s, $dir = 149.4$ °N, $Tr = 50$ anni, applicato al layout attuale - figura 14



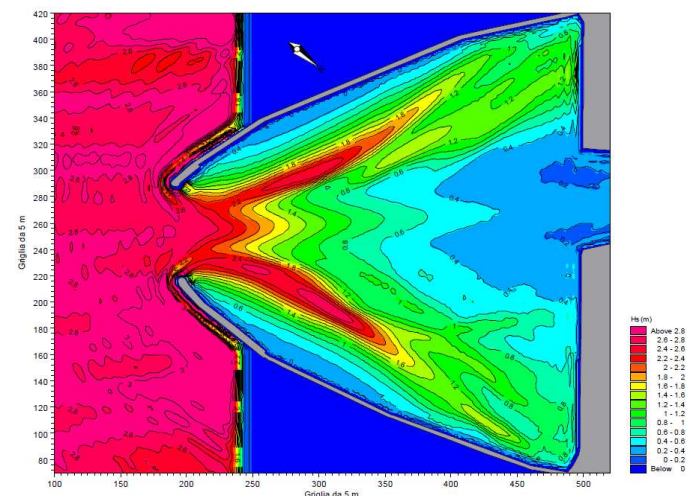
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.99$ m, $T_p = 11.26$ s,
 $dir = 149.5$ °N, $Tr = 100$ anni, applicato al layout attuale - figura 15



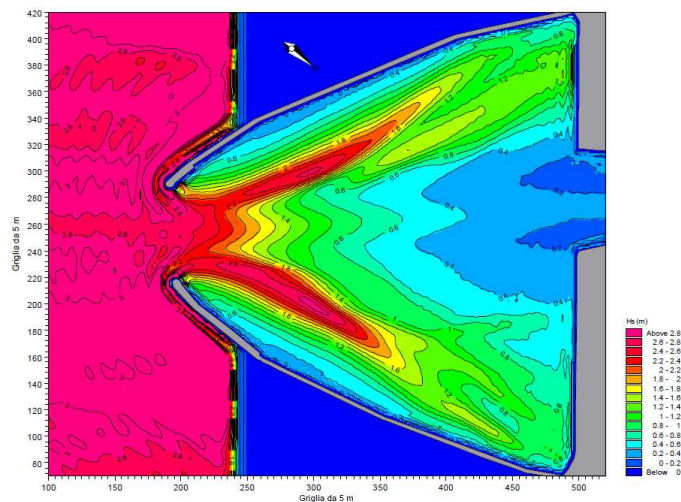
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.37$ m, $T_p = 8.18$ s,
 $dir = 137.8$ °N, $Tr = 2$ anni, applicato al layout attuale - figura 16



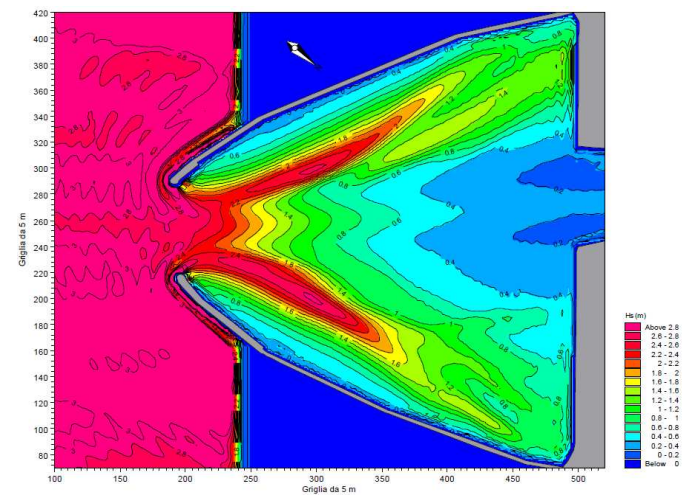
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.67$ m, $T_p = 9.11$ s,
 $dir = 140.3$ °N, $Tr = 5$ anni, applicato al layout attuale - figura 17



Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.78$ m, $T_p = 9.67$ s,
 $dir = 141.6$ °N, $Tr = 10$ anni, applicato al layout attuale - figura 18



Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.90$ m, $T_p = 10.82$ s, $dir = 143.5$ °N, $Tr = 50$ anni, applicato al layout attuale – figura 19



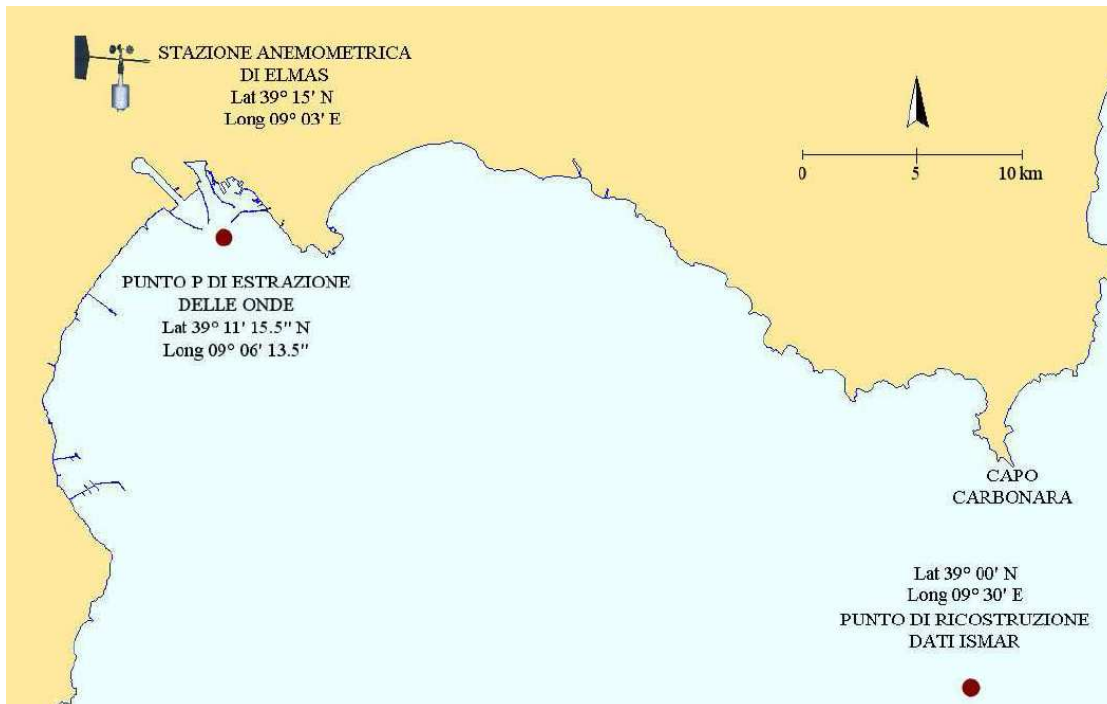
Risultato del modello di agitazione interna per l'onda con $H = 2.93$ m, $T_p = 11.26$ s, $dir = 144.0$ °N, $Tr = 100$ anni, applicato al layout attuale – figura 20

Fonte immagini: "Studio dell'agitazione dell'avamposto prodotta da onde estreme di gravità e da onde di infragravità" – MEDINGEGNERIA S.r.l. (2005)

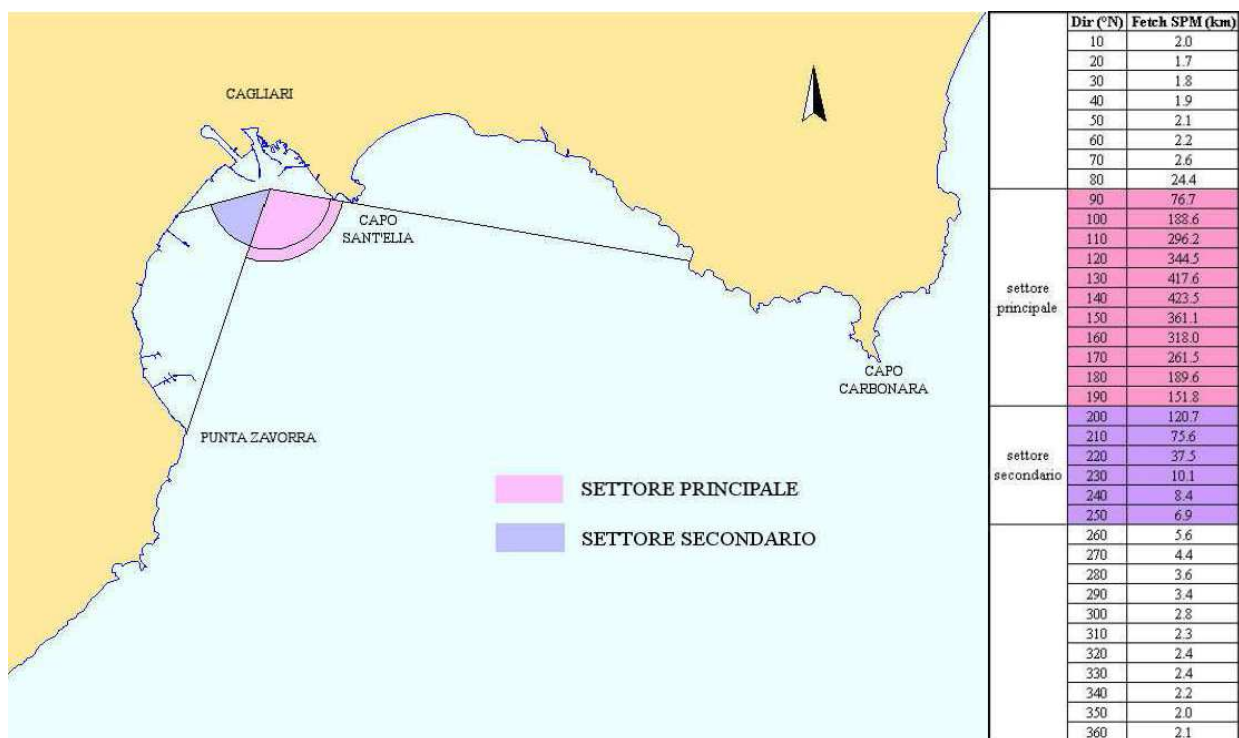
4.4.3 Caratterizzazione del Porto Storico di Cagliari

Clima ondososo al largo

Per l'analisi del clima ondososo al largo valgono, per il Porto Storico, le analisi e le considerazioni effettuate per il Porto Canale (cfr. cap. 4.4.2).



Ubicazione del punto al largo di Capo Carbonara, in cui è noto il clima ondososo fornito dall'ISMAR, e del punto P di estrazione delle onde trasformate per effetto della rifrazione, della profondità e della resistenza al moto da parte del fondale - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni



Specchio di mare del Golfo contenete i settori principale e secondario riferiti al punto P. La tabella a lato mostra i valori dei fetch efficaci per le diverse direzioni dei due settore. I dati di fetch del settore secondario sono stati utilizzati nel calcolo delle onde con il metodo SMB - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni

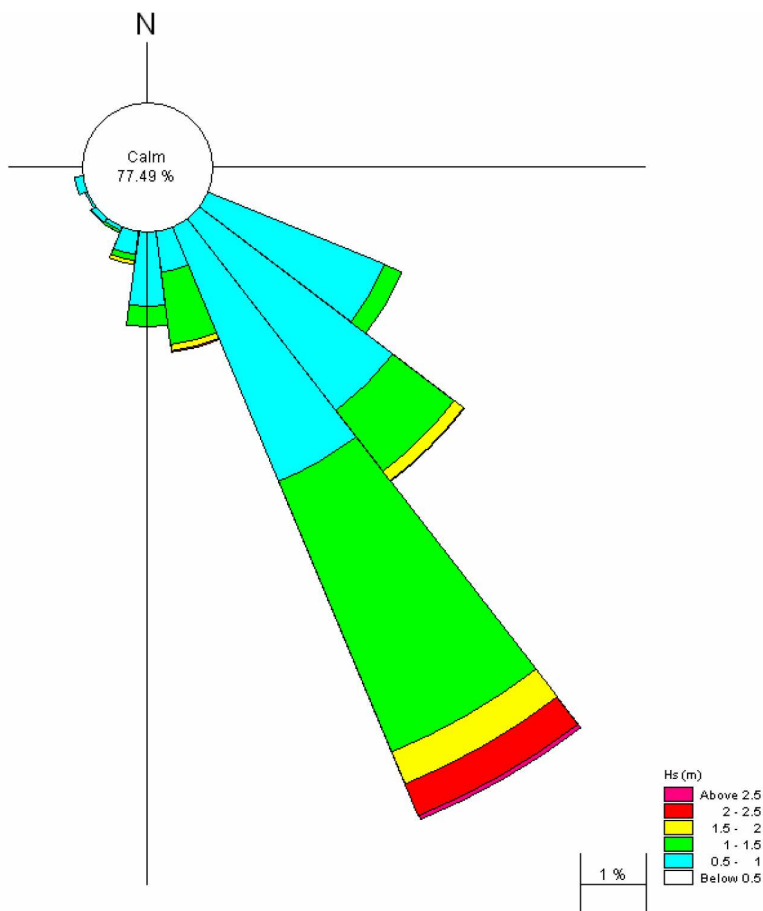
Nell'analisi *Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006)*, per l'ottenimento dei corrispondenti dati di moto ondoso alla bocca del porto (punto **P** della figura sopra riportata) sono stati eseguiti due diversi calcoli secondo i modelli precedentemente enunciati:

- per le onde al largo provenienti dal settore 85÷225 °N è stata applicata la trasformazione delle onde mediante l'applicazione del modulo NSW del modello numerico MIKE 21;
- per il calcolo delle onde più occidentali rispetto alla direzione di 187.5 °N, ricadenti nel settore secondario, è stato applicato il modello semplificato di ricostruzione dai dati di vento S. M. B.

Il clima ondoso nel punto **P**, ottenuto secondo tali analisi, è riportato nella tabella che segue. In figura, inoltre, è riportato il diagramma polare delle frequenze delle onde per gradi di altezza. Dall'osservazione della tabella e della figura si evince che l'altezza significativa dell'onda nel punto **P** non supera mai i 3 m e si presenta nel range 2.5 ÷ 3.0 m con la modesta frequenza massima di 0.07% intorno alla direzione media di 150 °N.

| H (m) | | Direzioni settori principale e secondario (°N) | | | | | | | | | | | | TOTALI |
|--------|-----|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| | | 82,5 97,5 90 | 97,5 112,5 105 | 112,5 127,5 120 | 127,5 142,5 135 | 142,5 157,5 150 | 157,5 172,5 165 | 172,5 187,5 180 | 187,5 202,5 195 | 202,5 217,5 210 | 217,5 232,5 225 | 232,5 247,5 240 | 247,5 262,5 255 | |
| 0 | 0,5 | 0,601 | 0,546 | 5,408 | 3,966 | 4,911 | 0,849 | 1,064 | 0,425 | 0,169 | 0,195 | 0,166 | 0,464 | 18,764 |
| 0,5 | 1 | 0 | 0 | 2,93 | 3,728 | 4,252 | 0,628 | 1,142 | 0,367 | 0,068 | 0,089 | 0,039 | 0,131 | 13,374 |
| 1 | 1,5 | 0 | 0 | 0,284 | 1,196 | 4,519 | 1,132 | 0,326 | 0,104 | 0,037 | 0,007 | | | 7,605 |
| 1,5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,174 | 0,524 | 0,105 | 0 | 0,051 | 0,004 | | | | 0,858 |
| 2 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0,028 | 0,541 | 0,014 | 0 | 0,008 | | | | | 0,591 |
| 2,5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,07 | 0,007 | 0 | 0,004 | | | | | 0,081 |
| TOTALI | | 0,601 | 0,546 | 8,622 | 9,092 | 14,817 | 2,735 | 2,532 | 0,959 | 0,278 | 0,291 | 0,206 | 0,595 | 41,274 |

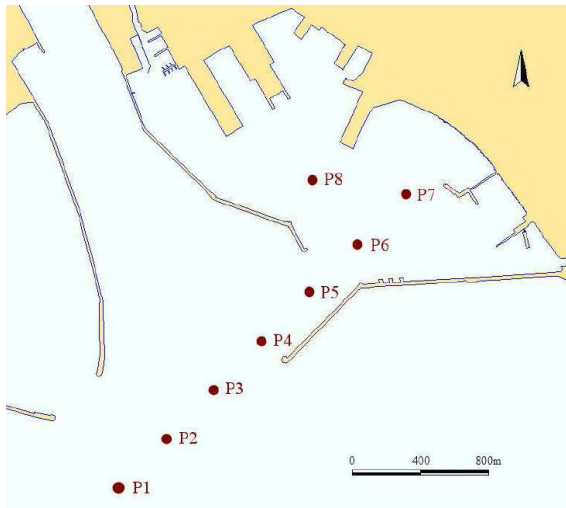
Frequenze delle altezze significative del moto ondoso nel punto P per gradini di altezza e per settori di provenienza - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni



Clima del moto ondoso nel punto P - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni

Moto ondoso prodotto dal Maestrale nella zona della bocca e nel bacino portuale

I venti di Maestrale producono un moto ondoso di limitata altezza in prossimità della bocca di porto e all'interno del bacino. Per valutare l'entità di queste onde nell'analisi *Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006)* è stato applicato il metodo S. M. B. assumendo per il vento le velocità di 18 e 35 nodi. I risultati dei calcoli sono riportati in tabella, mentre in figura sono riportate le posizioni dei punti nei quali è stato calcolato il moto ondoso.



Ubicazione dei punti di calcolo delle caratteristiche delle onde prodotte dal Maestrale - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni

| | d (m) | Fetch (m) | 35 nodi | | 18 nodi | |
|----|-------|-----------|---------|--------|---------|--------|
| | | | Hs (m) | Tp (s) | Hs (m) | Tp (s) |
| P1 | 18.0 | 2100 | 0.63 | 1.8 | 0.27 | 1.6 |
| P2 | 17.0 | 2100 | 0.63 | 1.8 | 0.27 | 1.6 |
| P3 | 14.0 | 980 | 0.5 | 1.4 | 0.18 | 1.2 |
| P4 | 11.5 | 1750 | 0.58 | 1.6 | 0.25 | 1.4 |
| P5 | 13.0 | 2450 | 0.68 | 1.8 | 0.29 | 1.6 |
| P6 | 10.5 | 965 | 0.42 | 1.3 | 0.18 | 1.2 |
| P7 | 5.0 | 420 | 0.28 | 0.9 | 0.12 | 0.8 |
| P8 | 14.0 | 775 | 0.38 | 1.2 | 0.16 | 1.1 |

Caratteristiche del moto ondoso prodotto dal Maestrale alla bocca e nel bacino portuale - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni

Analisi degli eventi estremi

Gli eventi estremi, come detto (cfr. cap. 4.4.2), sono per loro natura fenomeni di tipo aleatorio, e vengono calcolati attraverso delle distribuzioni statistiche.

Eventi estremi di vento

Per l'analisi degli eventi estremi di vento sono stati analizzati i venti del secondo quadrante (Scirocco) e del quarto (Maestrale).

Eventi estremi di vento di Maestrale

Dalle elaborazioni effettuate dall'Autorità Portuale emerge quanto a lato riportato.

I valori delle le velocità del vento ottenute con le due distribuzioni sono abbastanza vicini per periodi di ritorno inferiori a i 10 anni, ma per i periodi di ritorno più alti la distribuzione di Gumbel fornisce, come per il Porto Canale, valori estremi più grandi.

La persistenza sopra soglia del vento di Maestrale non è mai molto alta: si va da poco più di mezza giornata per il periodo di ritorno di un anno a poco più di due ore per il periodo di ritorno di cento anni. Le manovre di accesso al Porto, inoltre, come risulta dalle simulazioni di manovra (fonte: *Rapporto Catena n. 9621, Verifica di navigabilità in entrata ed uscita e manovre all'interno del porto storico di Cagliari, M.Giannini et al., 2006*), possono essere eseguite in sicurezza anche con venti di Maestrale di 35 nodi, pertanto fino a periodi di ritorno di tre anni è prevedibile che il porto non subirà chiusure per effetto di questi venti. Per venti superiori a tale limite potranno tuttavia rendersi necessarie chiusure per qualche ora.

| Tr (anni) | Weibull | | $\tau_s(U)$ (ore) | Gumbel | |
|-----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | K_T | U (nodi) | | K_T | U (nodi) |
| 1 | -3,06467 | 17,9 | 13,09 | | |
| 2 | -0,00321 | 32,7 | 8,87 | -0,16423 | 31,9 |
| 3 | 0,44326 | 34,9 | 6,41 | 0,253851 | 33,9 |
| 4 | 0,692907 | 36,1 | 5,44 | 0,521428 | 35,2 |
| 5 | 0,862386 | 36,9 | 4,90 | 0,719503 | 36,2 |
| 6 | 0,988948 | 37,5 | 4,54 | 0,877036 | 37,0 |
| 7 | 1,089051 | 38,0 | 4,29 | 1,007902 | 37,6 |
| 8 | 1,171342 | 38,4 | 4,09 | 1,119863 | 38,1 |
| 9 | 1,240891 | 38,7 | 3,93 | 1,217709 | 38,6 |
| 10 | 1,300913 | 39,0 | 3,81 | 1,304611 | 39,0 |
| 50 | 2,04133 | 42,6 | 2,62 | 2,592342 | 45,3 |
| 100 | 2,293556 | 43,8 | 2,34 | 3,136736 | 47,9 |

Fattori di frequenza di Weibull e Gumbel, velocità del vento di Maestrale e durata delle tempeste sopra soglia in funzione del periodo di ritorno - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni

Eventi estremi di vento di Scirocco

Dalle elaborazioni effettuate dall'Autorità Portuale emerge, come a lato riportato, che anche per i venti del secondo quadrante (Scirocco) le velocità ottenute con le due distribuzioni sono abbastanza vicine per periodi di ritorno inferiori a i 10 anni, ma per i periodi di ritorno più alti la distribuzione di Gumbel fornisce valori estremi leggermente più grandi.

La persistenza sopra soglia del vento di Scirocco è più alta di quanto risulta per i venti di Maestrale: si va da poco più di mezza giornata per il periodo di ritorno di un anno a poco più di cinque ore per il periodo di ritorno di cento anni.

I risultati di questa tabella, considerato che le manovre di accesso al porto, come risulta dalle simulazioni di manovra, possono essere eseguite in sicurezza anche con venti di Scirocco di 30 nodi, consentono di affermare che fino a periodi di ritorno di cinque anni il porto non subirà chiusure per effetto di questi venti. Per venti superiori a tale limite potranno rendersi necessarie chiusure per alcune ore.

| Tr (anni) | Weibull | | | Gumbel | |
|--------------|----------|---------------|---------------|----------|---------------|
| | K_T | U (nodi) | $\tau_s(U_s)$ | K_T | V (nodi) |
| 1 | -1,62007 | 19,5 | 12,95 | -0,16423 | 25,9 |
| 2 | -0,16539 | 25,9 | 10,82 | 0,253851 | 27,8 |
| 3 | 0,298329 | 27,9 | 9,00 | 0,521428 | 28,9 |
| 4 | 0,586034 | 29,2 | 8,20 | 0,719503 | 29,8 |
| 5 | 0,792993 | 30,1 | 7,73 | 0,877036 | 30,5 |
| 6 | 0,953696 | 30,8 | 7,40 | 1,007902 | 31,1 |
| 7 | 1,084532 | 31,4 | 7,16 | 1,119863 | 31,6 |
| 8 | 1,194556 | 31,9 | 6,98 | 1,217709 | 32,0 |
| 9 | 1,289283 | 32,3 | 6,82 | 1,304611 | 32,4 |
| 10 | 1,372314 | 32,7 | 6,70 | 2,592342 | 38,1 |
| 50 | 2,494379 | 37,7 | 5,42 | 3,136736 | 40,5 |
| 100 | 2,918036 | 39,5 | 5,08 | | |

Fattori di frequenza di Weibull e Gumbel, velocità del vento di Scirocco e durata delle tempeste sopra soglia in funzione del periodo di ritorno - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) – Ing. Andrea Azteni

Eventi estremi di moto ondoso

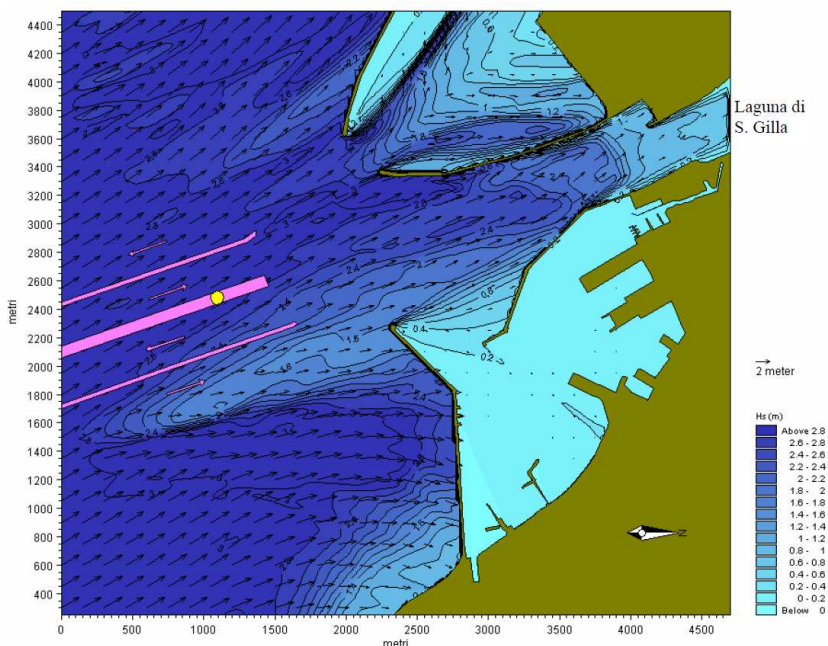
Per l'analisi degli eventi estremi di moto ondoso nel punto **P** lo Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) individua gli eventi estremi al largo per diversi periodi di ritorno come al cap. 4.4.2.

Le trasformazioni del moto ondoso nelle zone influenzate dalle opere foranee dei porti

Applicando il modulo di calcolo PMS (Parabolic Mild Slope) MEDINGEGNERIA ha eseguito, nello Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006), il calcolo delle trasformazioni delle onde, al fine di considerare effetti delle componenti riflesse delle onde prodotte dalle opere di difesa dei porti nelle loro immediate vicinanze.

Dalle analisi si evince che, come evidenziato nell'immagine che segue, in corrispondenza della bocca del porto, al suo esterno, l'altezza dell'onda si riduce a meno di 2.0 m, contro il valore di 3.0 m nel punto **P** e 6.2 m al largo, valutato per l'onda di periodo di ritorno di 100 anni.

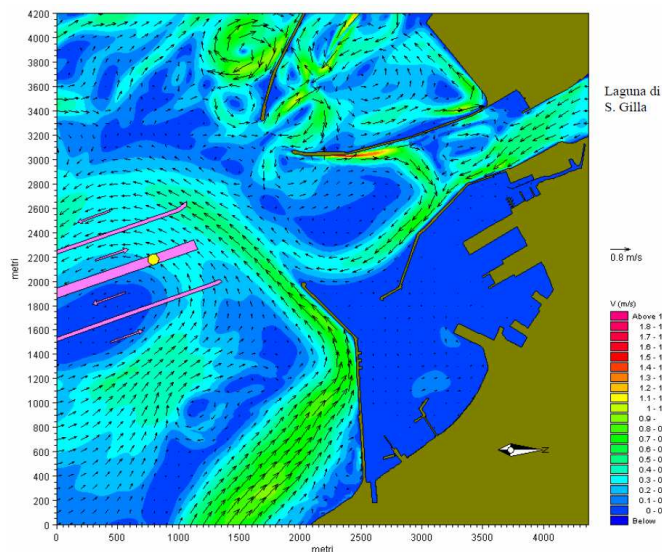
Risultato del calcolo delle trasformazioni delle onde in prossimità della bocca di Porto. È stata utilizzata una maglia quadrata di 5 x 5 m. Nella simulazione sono state impiegate 846.000 maglie (elaborazione MED INGENGERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) – Ing. Andrea Azteni



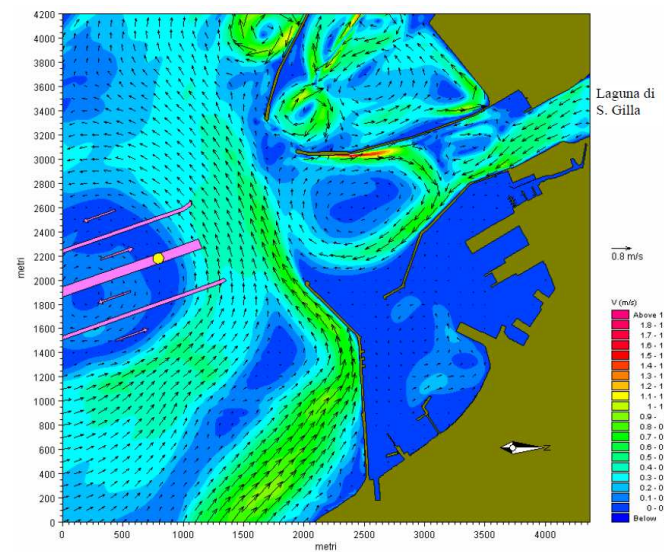
Le correnti prodotte da moto ondoso, vento e correnti di flusso e riflusso della Laguna di Santa Gilla

Le trasformazioni del moto ondoso calcolate con il modulo di calcolo PMS (Parabolic Mild Slope) da MEDINGEGNERIA sono riportate nelle immagini che seguono. Sono state considerate le correnti prodotte dal moto ondoso centenario durante le condizioni di riflusso e flusso dalla laguna, correnti prodotte da una portata media di 350 m³s⁻¹, e vento sciroccale di 20 e 30 nodi.

Dall'analisi delle figure si evince che non si notano particolari differenze tra i campi di velocità delle correnti. In ogni condizione di vento e di flusso o riflusso la velocità della corrente massima nella zona di manovra di ingresso delle navi al porto è dell'ordine di 0.8 ms⁻¹. Risultano però leggermente più intense le correnti ottenute con la condizione di riflusso, sia nel caso di vento di 20 nodi che in quello di 30 nodi (ragione per la quale nelle simulazioni delle manovre in ingresso al Porto sono stati messi in conto i campi di velocità relativi ai venti di 20 nodi).

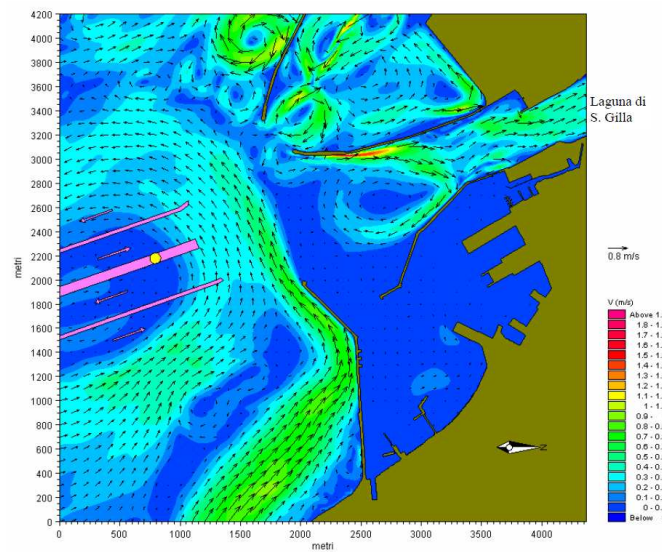


(20 nodi)

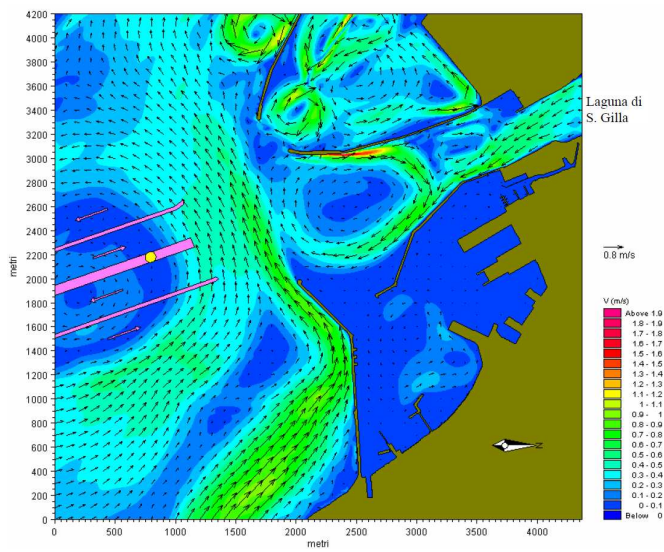


(30 nodi)

Campo di velocità delle correnti prodotte dal moto ondoso estremo con periodo di ritorno di 100 anni, corrente di riflusso nella bocca della laguna di S. Gilla e velocità del vento di Scirocco di 20 e 30 nodi (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) – Ing. Andrea Azteni



(20 nodi)



(30 nodi)

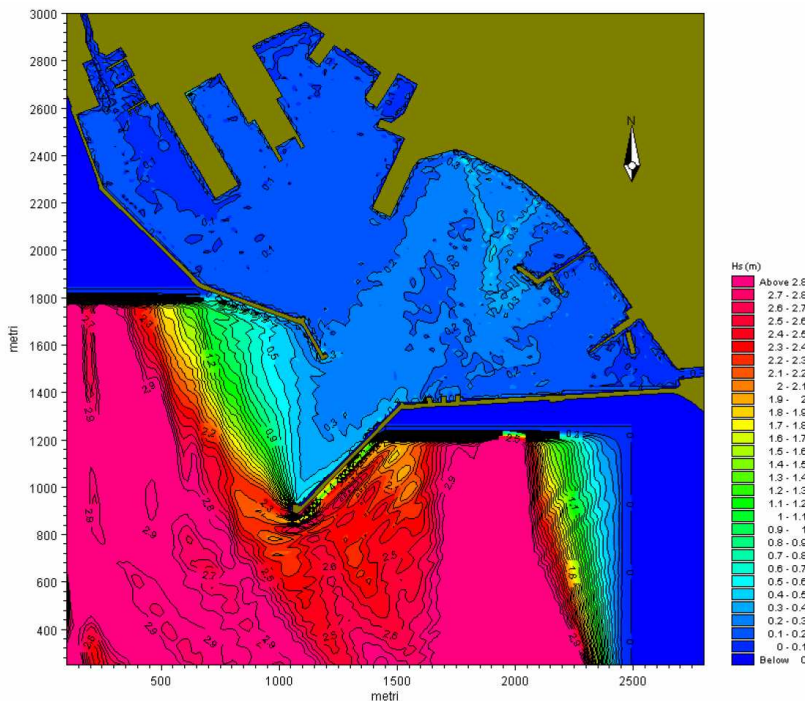
Campo di velocità delle correnti prodotte dal moto ondoso estremo con periodo di ritorno di 100 anni, corrente di flusso nella bocca della laguna di S. Gilla e velocità del vento di Scirocco di 20 e 30 nodi (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) – Ing. Andrea Azteni

Agitazione all'interno del Porto

Agitazione prodotta all'interno del bacino portuale dall'onda centenaria

Il bacino portuale del Porto Storico di Cagliari è completamente protetto dal moto ondoso del settore principale, per conoscere gli effetti del moto ondoso al suo interno, pertanto, deve essere esclusivamente valutata l'agitazione prodotta dall'onda più intensa, ossia quella centenaria.

Dalle analisi condotte da MEDINGEGNERIA attraverso l'applicazione del modulo BW (Business Wave) del MIKE21 si evince che l'onda, già inferiore ai 3 m di altezza fuori dell'avamposto, si riduce a circa un metro nella zona più esterna dell'avamposto e a meno di 0.3 m all'imboccatura del bacino portuale. Nella zona interna del porto, nella sua parte orientale, l'agitazione conserva in qualche punto il valore massimo di 0.3 m, ma in generale essa resta sempre inferiore a 0.2 m in tutte le altre parti di questa zona e in tutta la parte occidentale del porto.



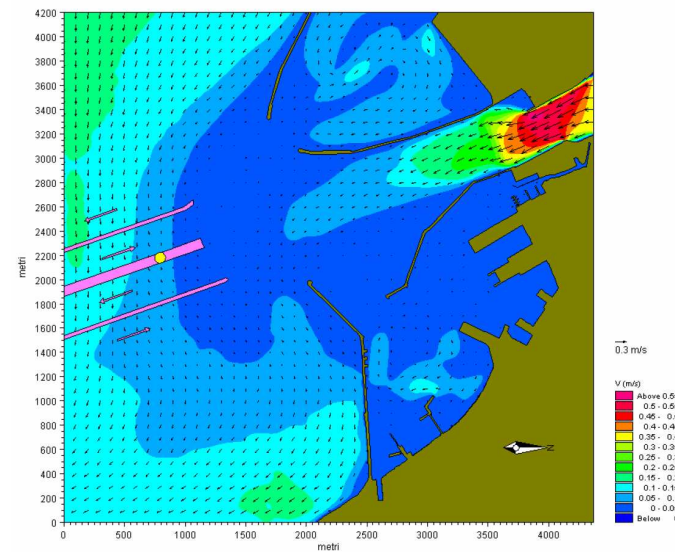
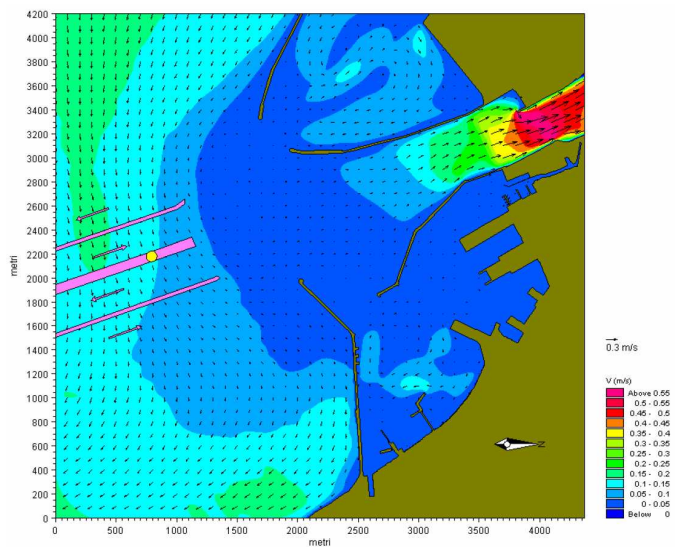
Le correnti prodotte dal maestrale nella zona di accesso e nel bacino portuale

Lo scenario meteomarinario caratteristico della realtà portuale in analisi richiede l'analisi del campo di velocità delle correnti prodotte dai venti di Maestrale.

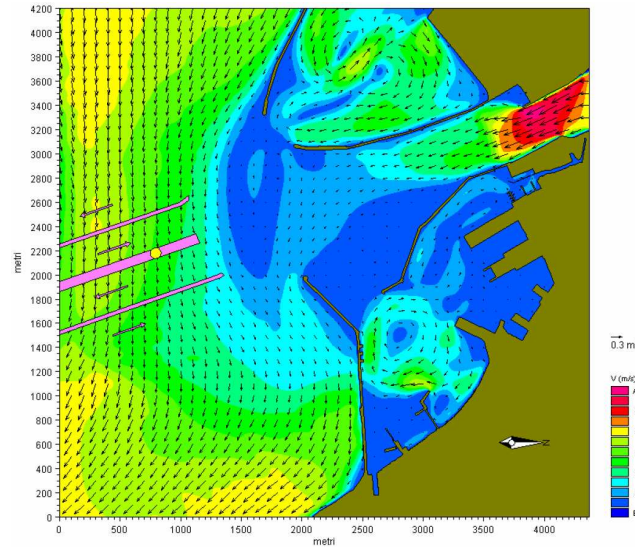
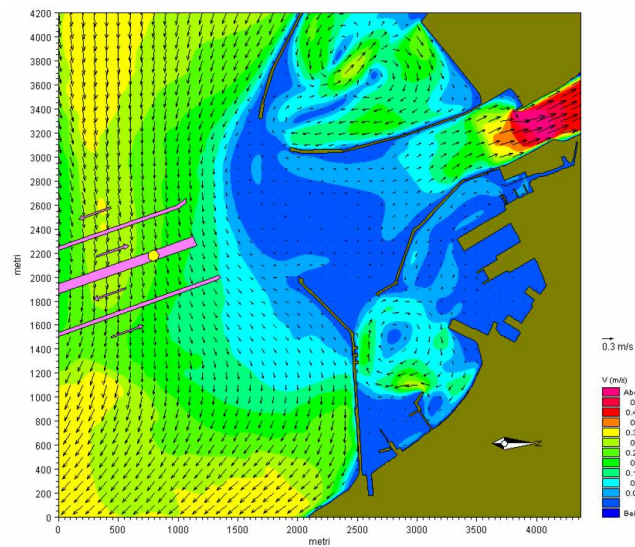
Per lo *Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006)* MEDINGEGNERIA ha esaminato quattro condizioni: due con vento di Maestrale di 18 nodi, a cui corrisponde un tempo di ritorno di un anno, e regimi di flusso e riflusso nella laguna e due con vento di 35 nodi (periodo di ritorno 3 anni) e regime di flusso e riflusso.

Le correnti prodotte dai venti di Maestrale assumono una distribuzione analoga per entrambe le intensità del vento considerate sia in regime di flusso che di riflusso. Non risulta che questo regime abbia influenza sulle correnti che interessano le zone di manovra delle navi. Nelle corsie di separazione del traffico la direzione della corrente è sempre trasversale alla rotta. Naturalmente, il vento di 35 nodi produce una corrente quasi doppia di quella prodotta dal vento di 18 nodi, tuttavia la sua intensità non supera i $0,4 \text{ ms}^{-1}$ e quindi non è mai tale da condizionare la rotta delle navi, nonostante la sua direzione trasversale.

Nell'avamposto la corrente è sempre molto ridotta (inferiore a $0,1 \text{ m s}^{-1}$). Con vento di 35 nodi la corrente, assumendo una circolazione oraria, diventa sensibile anche nella zona di manovra del porto, ma la sua intensità non supera comunque gli $0,3 \text{ m s}^{-1}$.



Correnti prodotte nell'area di manovra delle navi da un vento di Maestrale di 18 nodi e regime di flusso e di riflusso nella laguna con la portata di $350 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (elaborazione MED INGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni



Correnti prodotte nell'area di manovra delle navi da un vento di Maestrale di 35 nodi e regime di flusso e di riflusso nella laguna con la portata di $350 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (elaborazione MED INGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni

Correnti di infragravità

La penetrazione delle onde di breve periodo (*onde di gravità*), come precedentemente detto, nei bacini portuali può essere limitata dalla disposizione planimetrica delle opere di difesa e l'altezza d'onda all'interno del bacino dall'introduzione, in posizioni opportune, di superfici assorbenti e di spiagge. Invece, le onde lunghe (*onde di infragravità*), che al largo sono sempre di altezza molto ridotta, quando raggiungono le coste possono amplificarsi e riflettersi verso il largo o verso le coste circostanti. L'attenuazione di queste onde nei bacini portuali chiusi non è possibile. L'introduzione delle banchine antiriflettenti o delle spiagge, infatti, non ha alcuna efficacia nell'attenuazione delle onde di infragravità.

Le figure seguenti rappresentano i risultati delle analisi condotte da MEDINGEGNERIA e rappresentano linee di isoamplificazione con i colori corrispondenti agli intervalli di amplificazione riportati nella destra di ciascuna. L'amplificazione rappresenta il rapporto tra l'altezza dell'onda in un punto del dominio di calcolo (ad esempio all'interno del porto) e quella all'ingresso nel modello.

Per l'onda entrante con periodo 30 s l'amplificazione nel bacino occidentale si mantiene modesta (inferiore a due volte) mentre nel bacino orientale, non interessato dalle grandi navi, l'amplificazione può superare le quattro volte rispetto all'onda incidente.

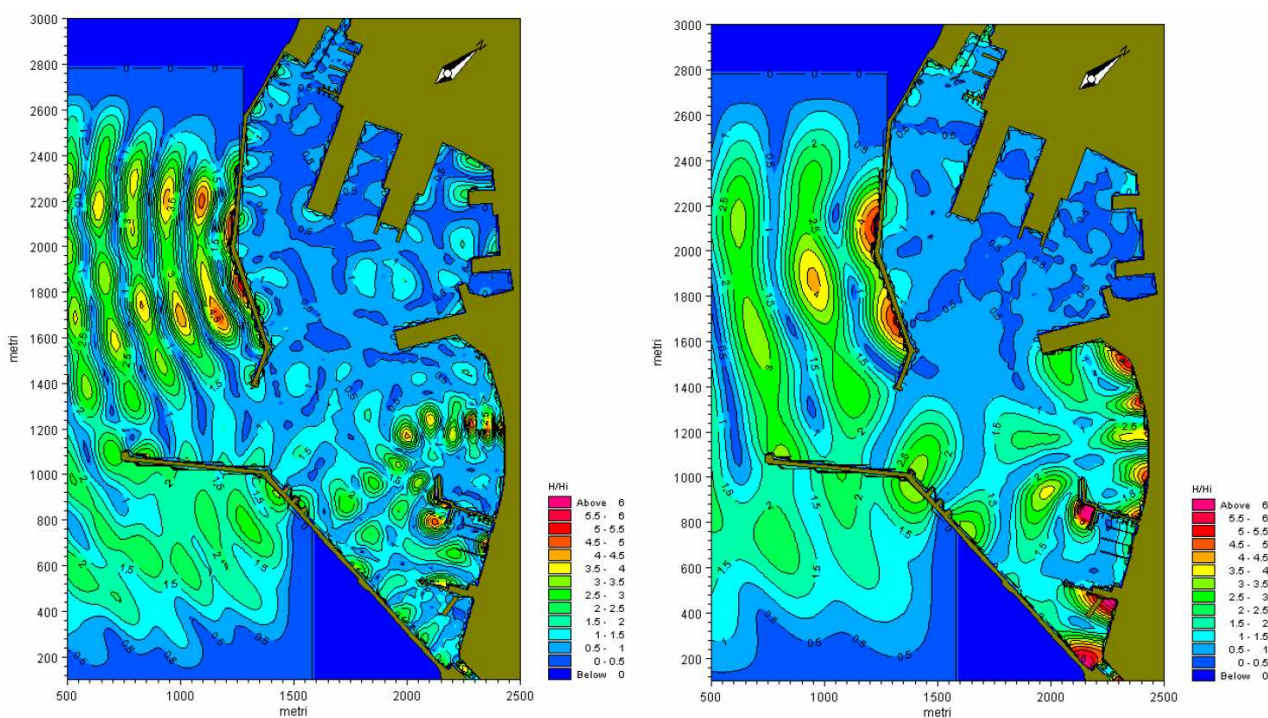
L'amplificazione prodotta dall'onda di 60 s di periodo presenta nel bacino orientale una distribuzione con caratteristiche analoghe a quelle dell'onda di periodo 30, ma in questo caso le zone di massima amplificazione sono più estese e meno numerose. Il bacino occidentale non risulta soggetto ad amplificazioni importanti.

Per le onde di 90 s l'amplificazione massima si ha ancora in un punto del bacino orientale, ove supera il valore di cinque volte l'altezza dell'onda entrante. Nel bacino occidentale si osservano amplificazioni sensibili solo presso la banchina esterna dello sporgente Rinascita ove si ha un'amplificazione dell'ordine dell'unità.

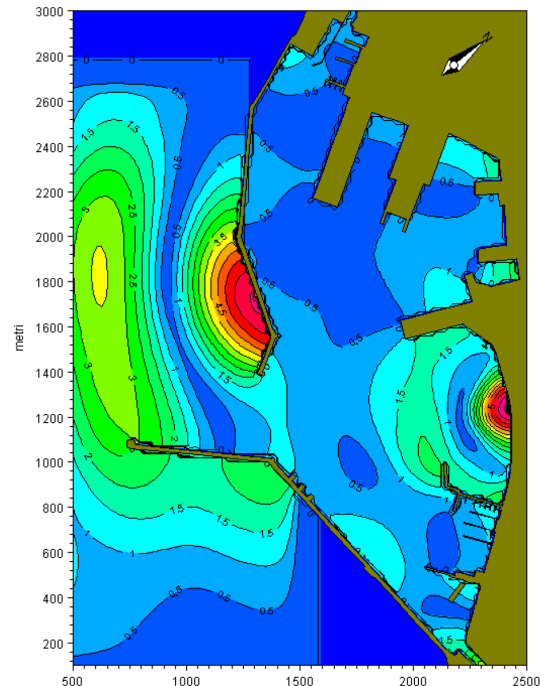
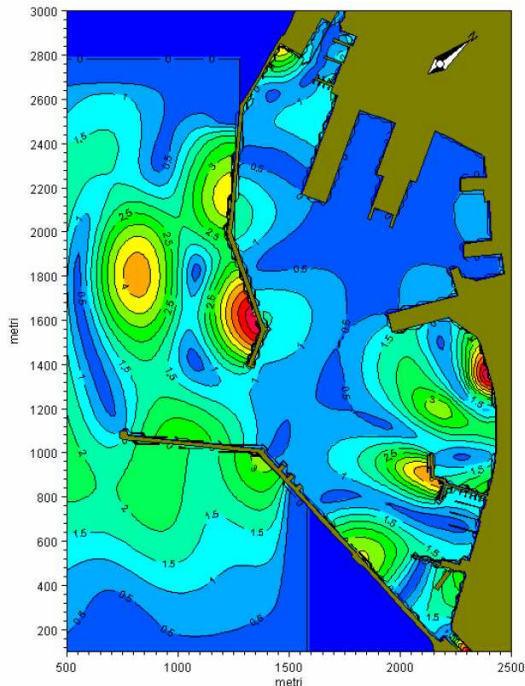
Per l'onda di 120 s si nota un'amplificazione superiore a cinque nel bacino orientale, una pari a due nella darsena della vecchia sede della Capitaneria e una dell'ordine dell'unità in prossimità della calata S. Agostino.

L'amplificazione prodotta dall'onda lunga di periodo pari a 150 s nel bacino occidentale è praticamente nulla tranne che nella vecchia darsena, ove si nota un valore leggermente superiore all'unità. Nel bacino orientale, invece, sono presenti aree con amplificazioni massime superiori, anche se di poco, a due.

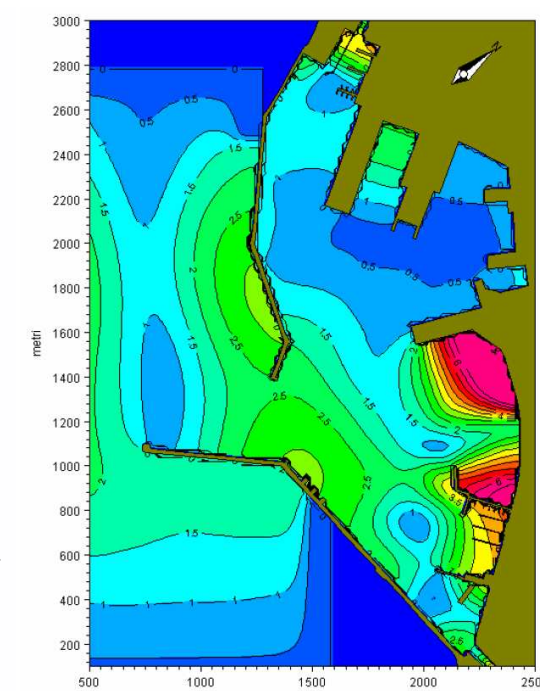
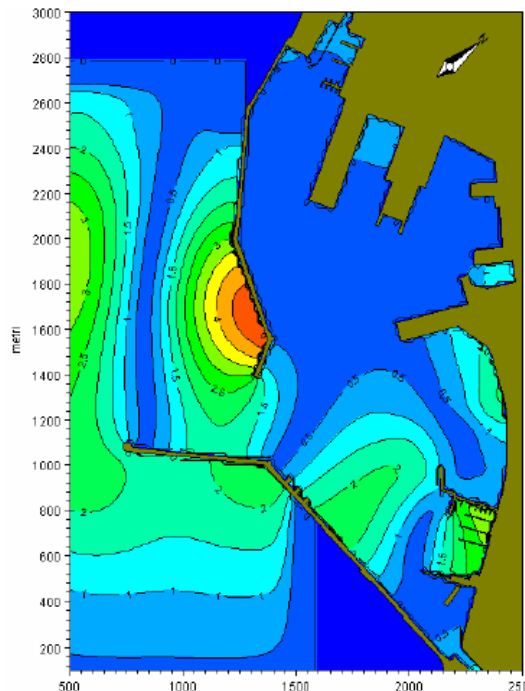
Tutto il bacino, specialmente lungo le banchine, è sensibile all'onda di 180 s, manifestando amplificazioni che nella parte occidentale superano il valore di tre all'interno della costruenda darsena pescherecci e di due nella calata Riva di Ponente. Nel bacino orientale l'amplificazione massima, alla radice dello sporgente Ichnusa e del molo di Bonaria supera di sei volte l'altezza dell'onda in ingresso.



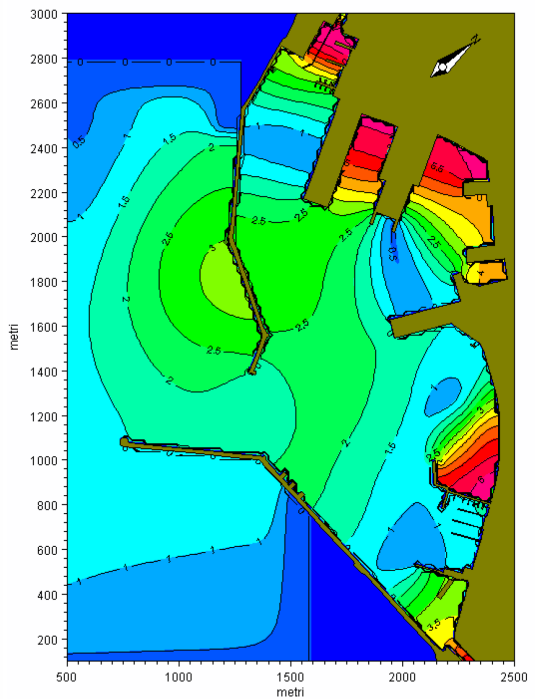
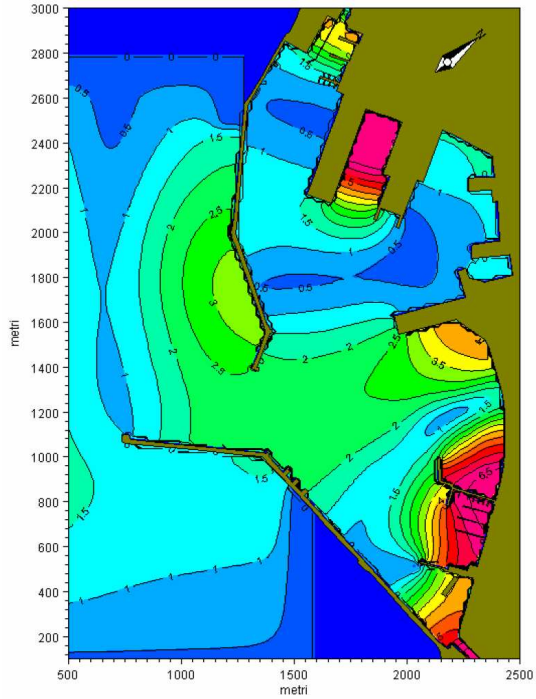
Curve di isoamplificazione delle altezze delle onde conseguenti all'onda di periodo di 30 s e 60 s (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni



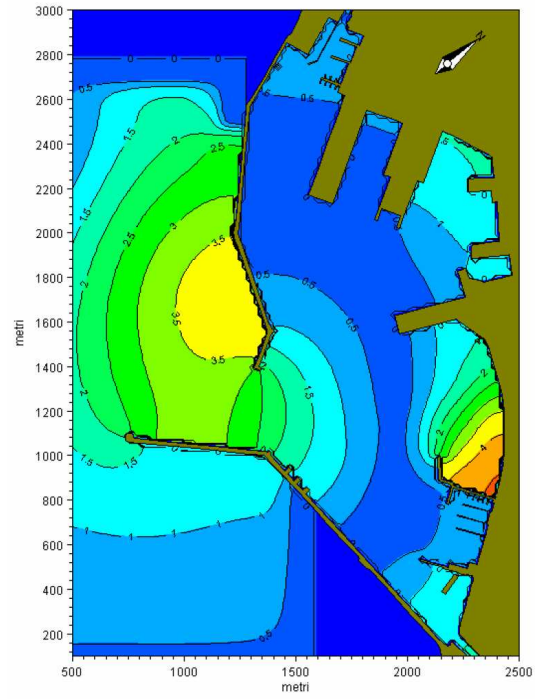
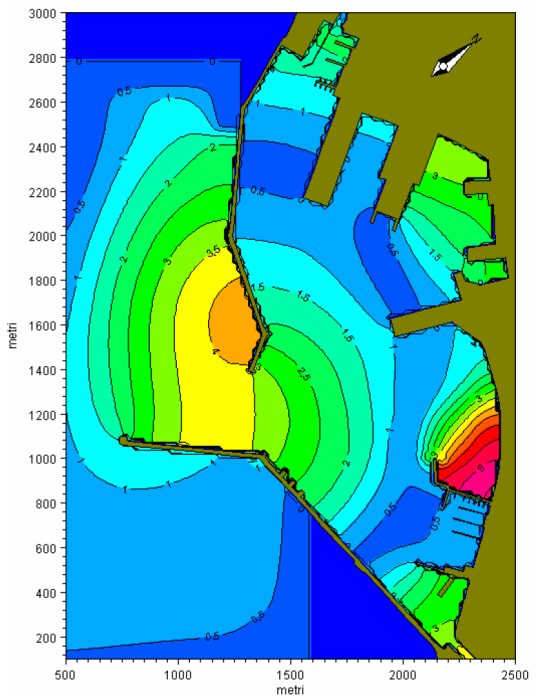
Curve di isoamplificazione delle altezze delle onde conseguenti all'onda di periodo di 90 s e 120 s (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni



Curve di isoamplificazione delle altezze delle onde conseguenti all'onda di periodo di 150 s e 180 s (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) - Ing. Andrea Azteni



Curve di isoamplificazione delle altezze delle onde conseguenti all'onda di periodo di 210 s e 240 s (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) – Ing. Andrea Azteni



Curve di isoamplificazione delle altezze delle onde conseguenti all'onda di periodo di 270 s e 300 s (elaborazione MEDINGEGNERIA) - Studio idrodinamico del Porto storico di Cagliari (2006) – Ing. Andrea Azteni

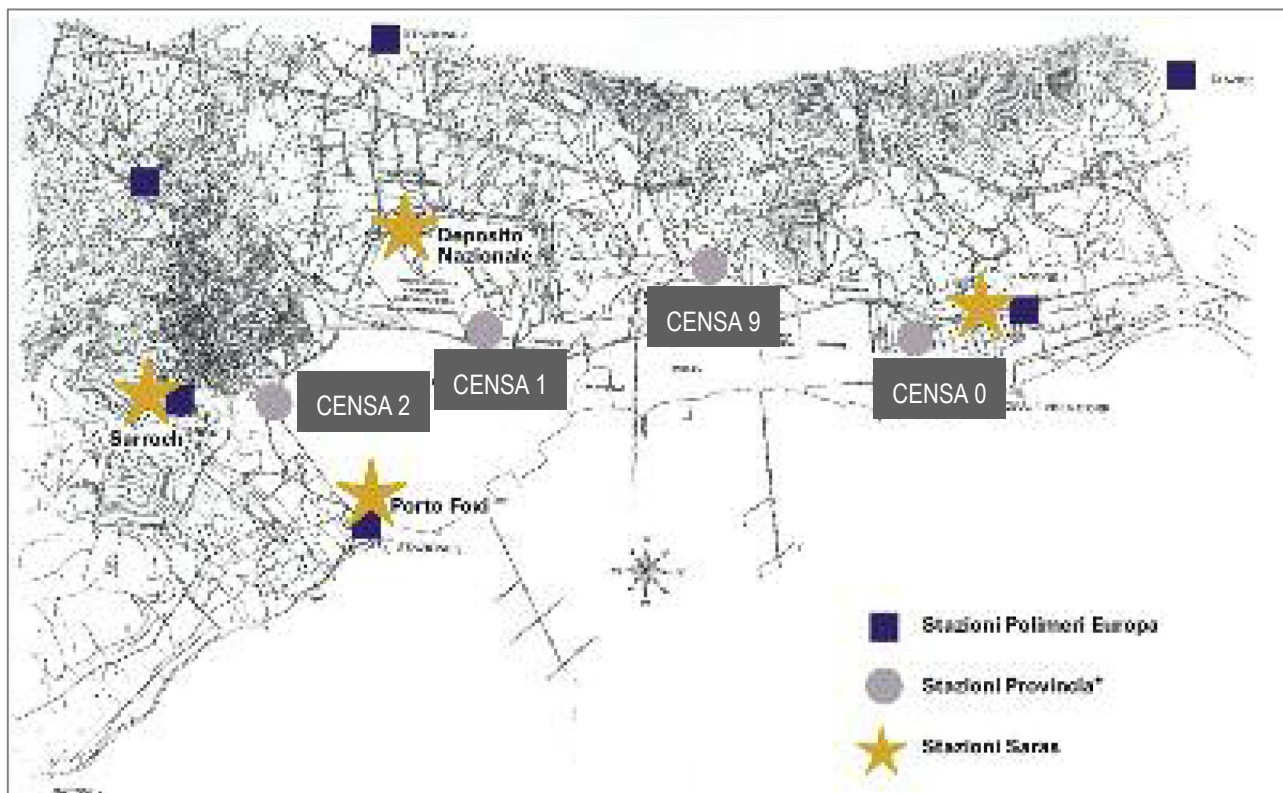
4.5 Aria

La Regione Autonoma della Sardegna, al fine di svolgere funzioni di studio e approfondimento sui problemi e i fenomeni che riguardano l'inquinamento atmosferico, ha istituito il Comitato Regionale contro l'inquinamento atmosferico della Sardegna, CRIAS, (Legge Regionale n.50 del 1986). L'Amministrazione regionale emana disposizioni a scopo preventivo rivolte alle imprese che emettono sostanze inquinanti per l'atmosfera e svolge funzioni di vigilanza e tutela della salubrità dell'aria. Viene predisposto periodicamente dalla Regione il Piano Regionale di Risanamento della qualità dell'aria (Legge Regionale n.50/86) ed a questo scopo vengono realizzate reti locali per il rilevamento ed il controllo della qualità atmosferica. La "Relazione Annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna" del dicembre 2007, rappresenta uno degli strumenti di sintesi conoscitiva più aggiornati; in esso vengono evidenziate alcune criticità relative al biossido di zolfo e al PM₁₀, indicate complessivamente, le zone e gli agglomerati urbani da risanare perché particolarmente compromessi e individuate le zone di rischio (comunque moderato) per l'ozono e le concentrazioni di SO₂ negli ambiti di particolare interesse ecosistemico.

La rete pubblica, formata nell'anno 2007 dalle reti delle province "storiche" di Cagliari, Nuoro, Oristano e Sassari e dalla rete comunale di Cagliari, è entrata a regime nel 2006 non coprendo l'intero territorio regionale, ma solo le aree interessate da attività industriali rilevanti e alcuni dei maggiori centri urbani. Al fine di implementare il più possibile con informazioni aggiornate e con dati attendibili la presente analisi, tra i riferimenti bibliografici si sono considerati anche i Rapporti Ambientali delle principali ditte del comprensorio industriale di Sarroch, le quali sono dotate di procedure di rilevamento, gestione e divulgazione autonome. La rete Saras, Polimeri Europa - gestite in parallelo a quella dell'Amministrazione locale e delle altre aziende del territorio – fornisce in tempo reale indicazioni sulle variazioni dei parametri significativi per la qualità dell'aria, al fine di verificare che i valori di concentrazione degli inquinanti siano mantenuti al di sotto dei valori limite fissati dalle leggi vigenti e di effettuare, qualora necessari, interventi immediati. Dei tre comuni territorialmente interessati dai limiti del PRP solo il Comune di Capoterra è sprovvisto di stazioni di rilevamento e non sembrano esserci dati di eventuali campagne di monitoraggio su mezzo mobile.

Ciascuna delle quattro stazioni Villa d'Orri, parco Sarroch, Porto Foxi e Deposito Nazionale è attrezzata con analizzatori in grado di misurare in continuo la concentrazione nell'aria dei seguenti inquinanti: SO₂, NO₂, CO, H₂S, PM₁₀, Ozono e Idrocarburi; la stazione situata nell'area del Deposito Nazionale è inoltre integrata con una stazione di rilevamento meteorologica. La rete di monitoraggio provinciale rileva i valori di concentrazione media oraria per gli inquinanti: SO₂, NO₂, Polveri, H₂S, PM₁₀, in tutte le stazioni; Ozono e Benzene in tre stazioni e CO in una stazione.

L'ubicazione delle stazioni di rilevamento delle tre reti di monitoraggio è conforme alle disposizioni della precedente normativa (DPR 203/88).



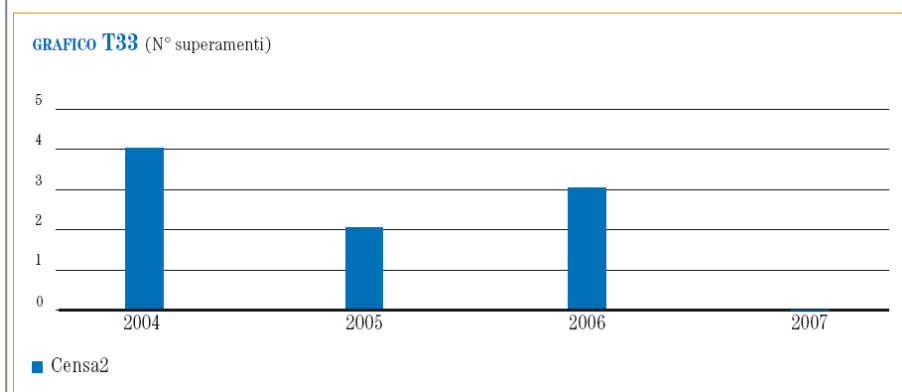
Reti di monitoraggio per la qualità dell'aria, fonte Rapporto Ambientale SARAS 2008

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dalla rete gestita dell'ente pubblico, nel quadriennio 2004 – 2007, per gli inquinanti monitorati. Sia i dati sia le considerazioni illustrate sono tratte dai report elaborati annualmente dalla Provincia di Cagliari.

Per quanto riguarda **SO₂**, il rapporto della Provincia di Cagliari riferisce di un andamento migliore nel 2007 rispetto agli anni precedenti, senza alcuna violazione dei limiti di legge, come visibile dalle tabelle e grafici qui presentati. Più in dettaglio, si osserva che prima del 2007 in una delle centraline (CENSA2) sono stati registrati alcuni superamenti della soglia di allarme trioraria ed una serie di superamenti del limite orario e del limite giornaliero per la protezione della salute umana, in numero superiore ai valori consentiti dal D.M.60/2002. Nel 2007 la situazione rilevata nella CENSA2 è risultata conforme ai requisiti di legge, con assenza di superamenti della soglia di allarme e con un numero di superamenti del limite orario e del limite giornaliero per la protezione della salute umana inferiori a quelli consentiti dalla legge.

Rilevamenti della rete provinciale – n°giorni di superamento della soglia di allarme;

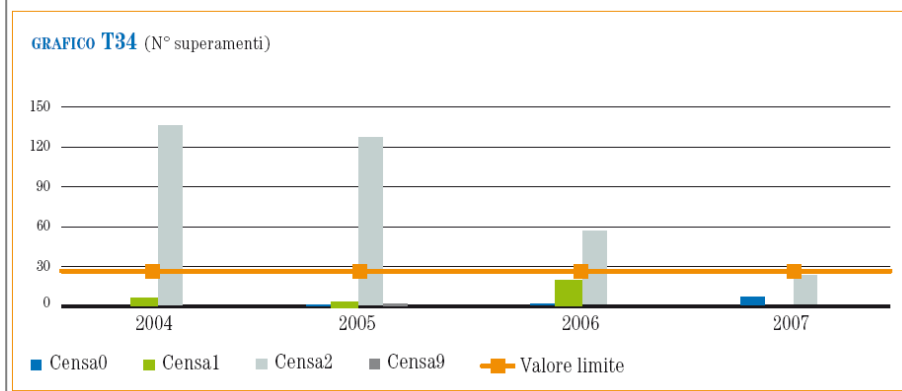
| Centralina | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------|---|------|------|------|
| CENSA0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CENSA1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| CENSA2 | 4 | 2 | 3 | 0 |
| CENSA9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Valore limite* | 500 µg/m ³ da non superare per 3 ore consecutive | | | |



Rilevamenti della rete provinciale – n°superamenti limite orario per la protezione della salute umana;

| Centralina | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-----------------|--|------|------|------|
| CENSA0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| CENSA1 | 4 | 2 | 17 | 0 |
| CENSA2 | 133 | 126 | 55 | 21 |
| CENSA9 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Valore limite * | 350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte nell'anno civile | | | |

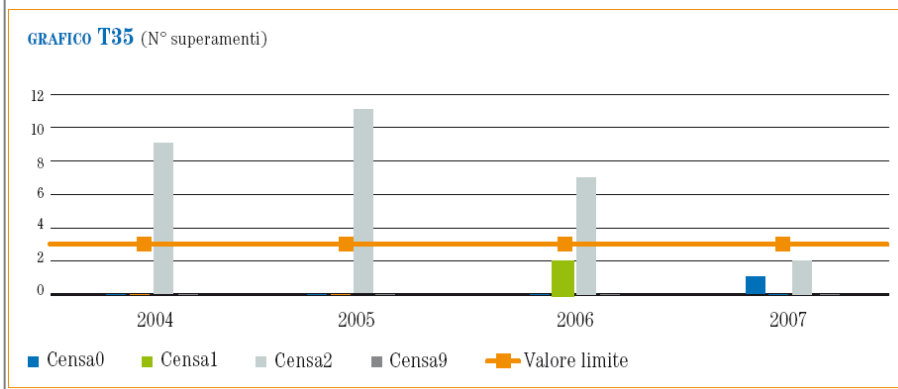
* Valore limite previsto dal D.M. 60/2002 a partire dal 2005. Nel 2004 la soglia da non superare era pari a 380 µg/m³



Rilevamenti della rete provinciale – n°superamenti limite giornaliero per la protezione della salute umana

| Centralina | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-----------------|---|------|------|------|
| CENSA0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| CENSA1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| CENSA2 | 9 | 11 | 7 | 2 |
| CENSA9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Valore limite * | 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte nell'anno civile | | | |

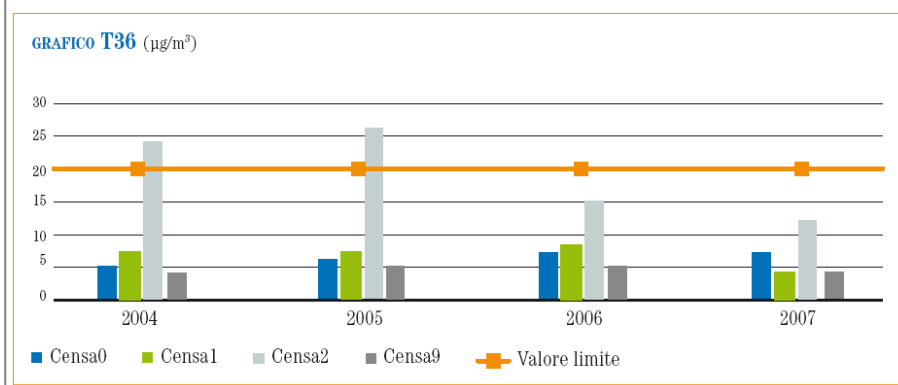
*Valore limite previsto dal D.M. 60/2002



Rilevamenti della rete provinciale – concentrazione media annua

| Centralina | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------|--|------|------|------|
| CENSA0 (µg/m³) | 5 | 6 | 7 | 7 |
| CENSA1 (µg/m³) | 7 | 7 | 8 | 4 |
| CENSA2 (µg/m³) | 24 | 26 | 15 | 12 |
| CENSA9 (µg/m³) | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Valore limite* | 20 µg/m³ limite per la protezione degli ecosistemi | | | |

*Valore limite previsto dal D.M. 60/2002

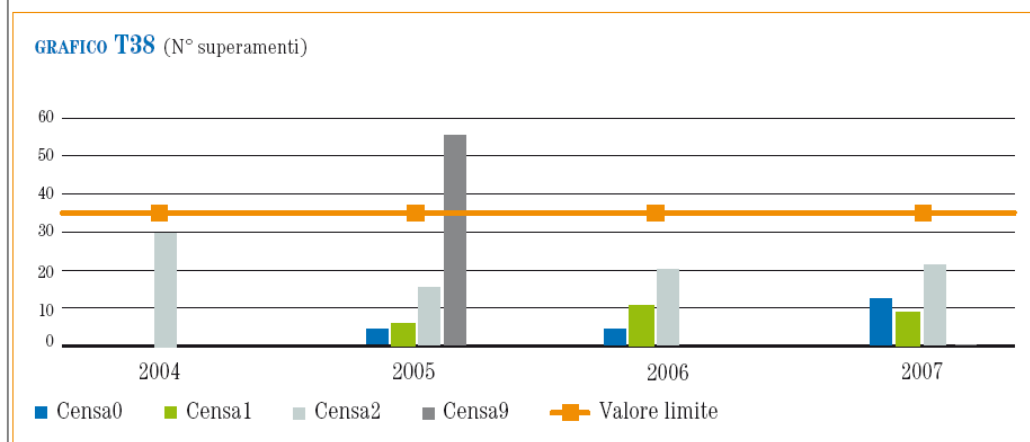


Per il **PM₁₀** nessuna violazione dei limiti di legge è stata riscontrata nel periodo 2006 – 2007, ad eccezione della centralina CENSA9 limitatamente all'anno 2005. Il numero di superamenti del valore limite orario per la protezione della salute umana ed i valori di concentrazione media annua di PM₁₀ sono riportati nelle tabelle.

Rilevamenti della rete provinciale – n. superamenti valore limite orario

| Centralina | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------------|---|------|------|------|
| CENSA0 | --- | 4 | 4 | 12 |
| CENSA1 | --- | 5 | 10 | 8 |
| CENSA2 | 30 | 15 | 20 | 21 |
| CENSA9 | --- | 55 | --- | 0 |
| Valore limite* | 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte nell'anno civile | | | |

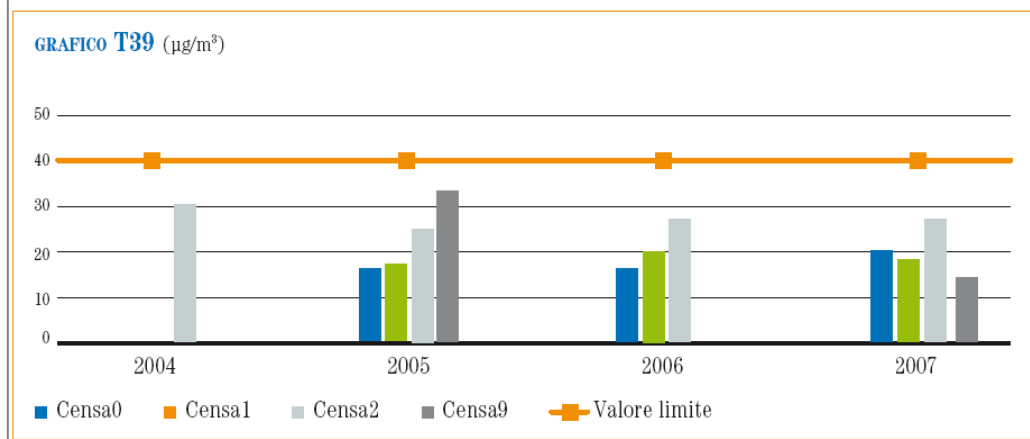
*Valore limite previsto dal D.M. 60/2002; --- : dati non disponibili



Rilevamenti della rete provinciale – concentrazione media annua

| Centralina | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-----------------------------|--|------|------|------|
| CENSA0 (µg/m ³) | --- | 16 | 16 | 20 |
| CENSA1 (µg/m ³) | --- | 17 | 20 | 18 |
| CENSA2 (µg/m ³) | 30 | 25 | 27 | 27 |
| CENSA9 (µg/m ³) | --- | 33 | --- | 14 |
| Valore limite* | 40 µg/m ³ limite per la protezione degli ecosistemi | | | |

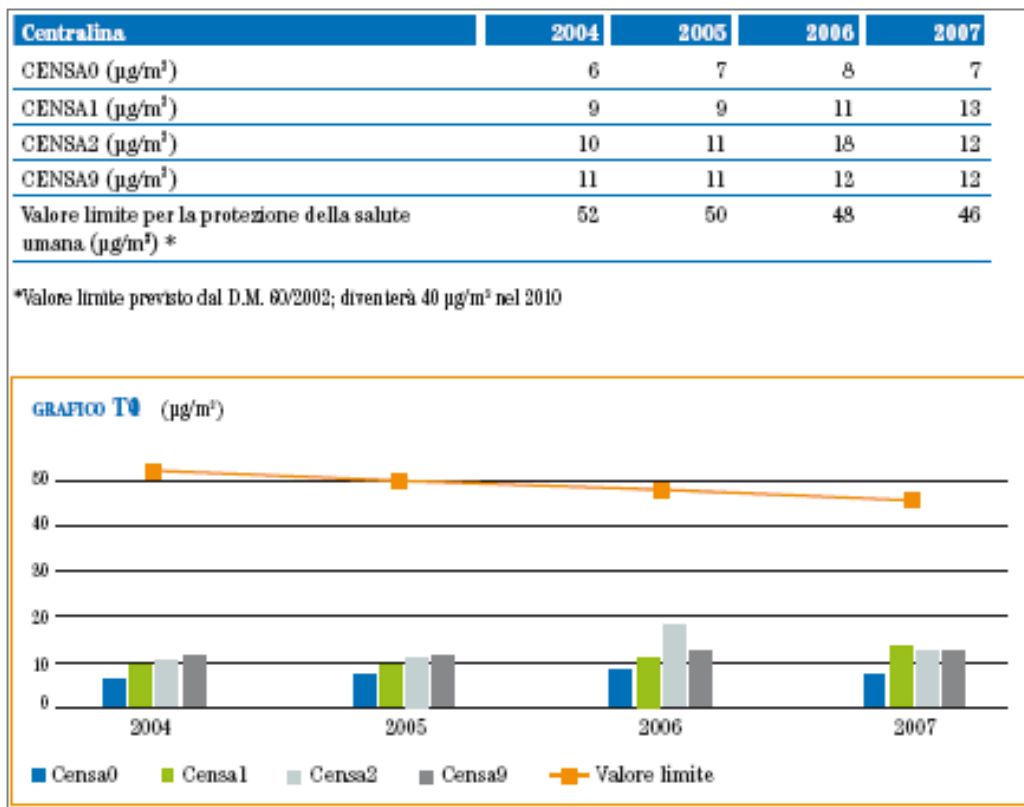
*Valore limite previsto dal D.M. 60/2002; --- : dati non disponibili



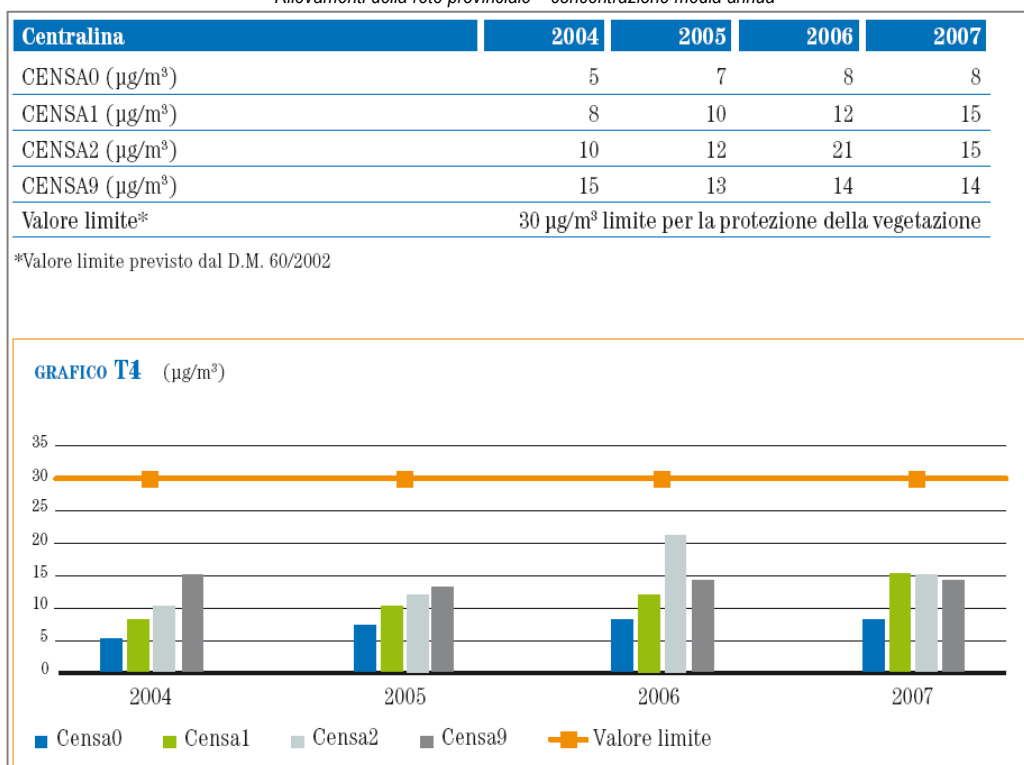
Per **NO₂** le elaborazioni indicano, per tutte le stazioni, che i valori sono ampiamente al di sotto dei limiti di legge.

Nel periodo 2004 – 2007 non è stato registrato nessun superamento della soglia di allarme né del limite orario per la protezione della salute umana. I valori di concentrazione media di NO₂ e NO_x sono riportati nelle tabelle che seguono.

Rilevamenti della rete provinciale – concentrazione media annua di NO₂



Rilevamenti della rete provinciale – concentrazione media annua

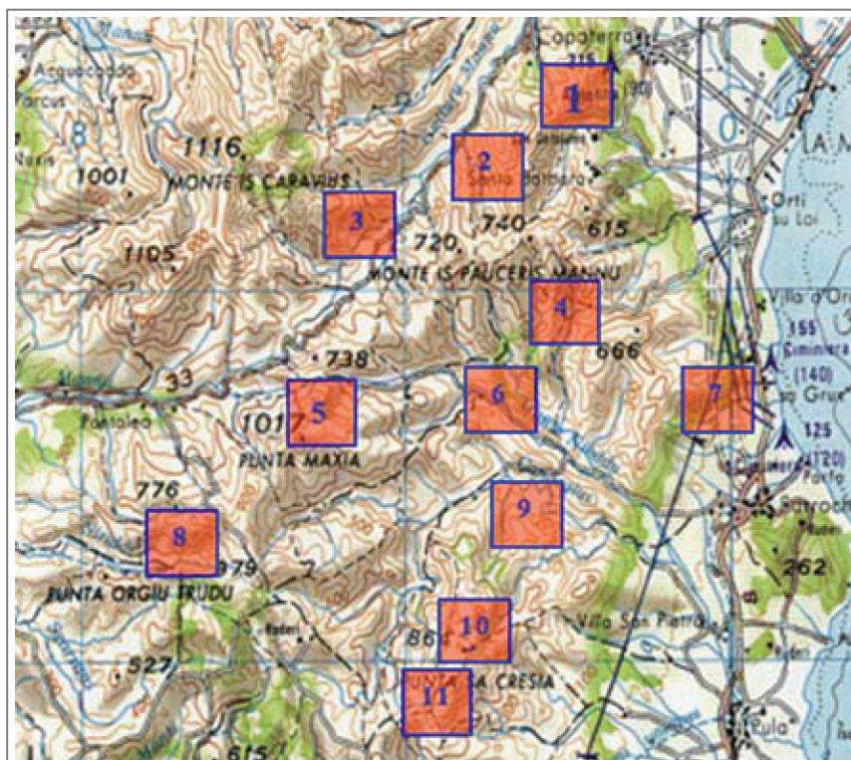


Per gli altri inquinanti monitorati, il rapporto della Provincia evidenzia quanto segue:

- per l'Idrogeno Solforato i valori delle concentrazioni medie giornaliere risultano inferiori al limite di legge di 40 µg/m³ per le concentrazioni medie giornaliere; l'influenza di questo inquinante è limitata, salvo eventi sporadici che presentano concentrazioni comunque ben inferiori al suddetto limite; le concentrazioni del 2007 sono allineate con quelle degli anni precedenti;
- per il CO e il Benzene i valori risultano molto inferiori ai limiti di legge; per quest'ultimo e concentrazioni del 2007 sono allineate con quelle degli anni precedenti;
- per l'Ozono non sono state superate nel 2007 le soglie di informazione e di allarme, ma sono stati superati il limite per la protezione della salute umana, calcolato su media triennale, ed il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana; il rapporto sottolinea come il problema dell'ozono possa essere affrontato soltanto su scala vasta, dati i fenomeni di trasporto di questo inquinante a lunghe distanze.

Lo stato di qualità dell'aria può essere monitorato, oltre che mediante indicatori di tipo chimico, anche con indicatori di tipo biologico. I muschi epifiti, ossia i muschi che vivono sul tronco degli alberi, sono i bioindicatori più utilizzati per il monitoraggio della qualità dell'aria. La metodologia di monitoraggio è basata su una misura della biodiversità, ossia dell'abbondanza delle diverse specie muscinee. La presenza di inquinanti atmosferici (principalmente ossidi di zolfo e di azoto) può ridurre i valori di biodiversità. In una vasta area che interessa l'entroterra di Sarroch, viene svolta da anni, dal Dipartimento di Scienze Botaniche della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell' Università di Cagliari, una campagna di controllo sullo stato di salute della vegetazione, adottando anche la metodologia dei muschi epifiti per il biomonitoraggio della qualità dell'aria.

Ubicazione stazioni di biomonitoraggio della qualità dell'aria [D.P.R. 15/04/1971] [D.M. 60/2002] [D.Lgs. 183/2004]



Indice di Purezza Atmosferica (I.A.P.): classi di qualità e naturalità ambientale

| Classi I.A.P. | Valori I.A.P. | Giudizio di qualità dell'aria | Naturalità/alterazione |
|---------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 7 | I.A.P. = 0 | Molto scadente | Alterazione molto alta |
| 6 | 1 < I.A.P. < 10 | Scadente | Alterazione alta |
| 5 | 11 < I.A.P. < 20 | Bassa | Alterazione media |
| 4 | 21 < I.A.P. < 30 | Mediocre | Naturalità bassa / Alterazione bassa |
| 3 | 31 < I.A.P. < 40 | Media | Naturalità media |
| 2 | 41 < I.A.P. < 50 | Discreta | Naturalità alta |
| 1 | I.A.P. > 50 | Buona | Naturalità molto alta |

Nella tabella sono state evidenziate le classi in cui rientrano i valori dell'indice rilevato nelle stazioni oggetto di monitoraggio. La qualità dell'aria nel territorio in esame rientra nella classe di "I.A.P. 3" con giudizio di qualità dell'aria e naturalità "media", per 7 stazioni di monitoraggio su 11, e nella classe di "I.A.P. 4", con giudizio di qualità dell'aria "mediocre", naturalità "bassa" ed alterazione "bassa". Tra queste è inclusa la stazione più vicina all'area industriale. Come era ragionevole attendersi, la qualità risulta generalmente più elevata nelle stazioni più interne e meno elevata nella postazione più vicina all'area industriale di Sarroch. Il quadro che emerge dall'analisi mediante i bioindicatori mostra, comunque, uno stato di qualità che si colloca nella fascia intermedia rispetto agli estremi della scala di valutazione dell'indice I.A.P.. Nell'area di indagine, viene svolta anche una campagna di controllo sullo stato di salute della vegetazione. L'indagine viene realizzata mediante verifica dello stato di salute della vegetazione tramite controllo visivo di diverse specie vegetali e mediante verifica del bioaccumulo di sostanze inquinanti. Dai risultati delle rilevazioni sul campo, sono derivate informazioni che non evidenziano criticità per lo stato di salute della vegetazione dell'area considerata.

I dati disponibili della rete di monitoraggio gestita dal comune di Cagliari confermano sostanzialmente per l'area urbana la tendenza del tutto assimilabile a quella appena descritta. A titolo esemplificativo si sintetizzano i valori ricavati dalla pubblicazione comunale – settore ecologia sul rapporto sullo stato della qualità dell'aria riferiti alla centralina posizionata al Mercato Ittico.

| | | |
|------------------------|------------------------------------|--------------|
| <i>PM₁₀</i> | concentrazione media annua (µg/mc) | 31,2 |
| | n. superamenti annui | 14 |
| SO₂ | concentrazione media annua (µg/mc) | 3,1 |
| NO₂ | concentrazione media annua (µg/mc) | 34,2 |
| | n. superamenti annui | 0 |
| NO_x | concentrazione media annua (µg/mc) | 59,3 |
| CO | concentrazione media annua (µg/mc) | 0,7 |
| O₃ | concentrazione media annua (µg/mc) | 45,4 |
| | n. superamenti annui | 0 |
| BENZENE | concentrazione media annua (µg/mc) | trascurabile |

Le emissioni in atmosfera

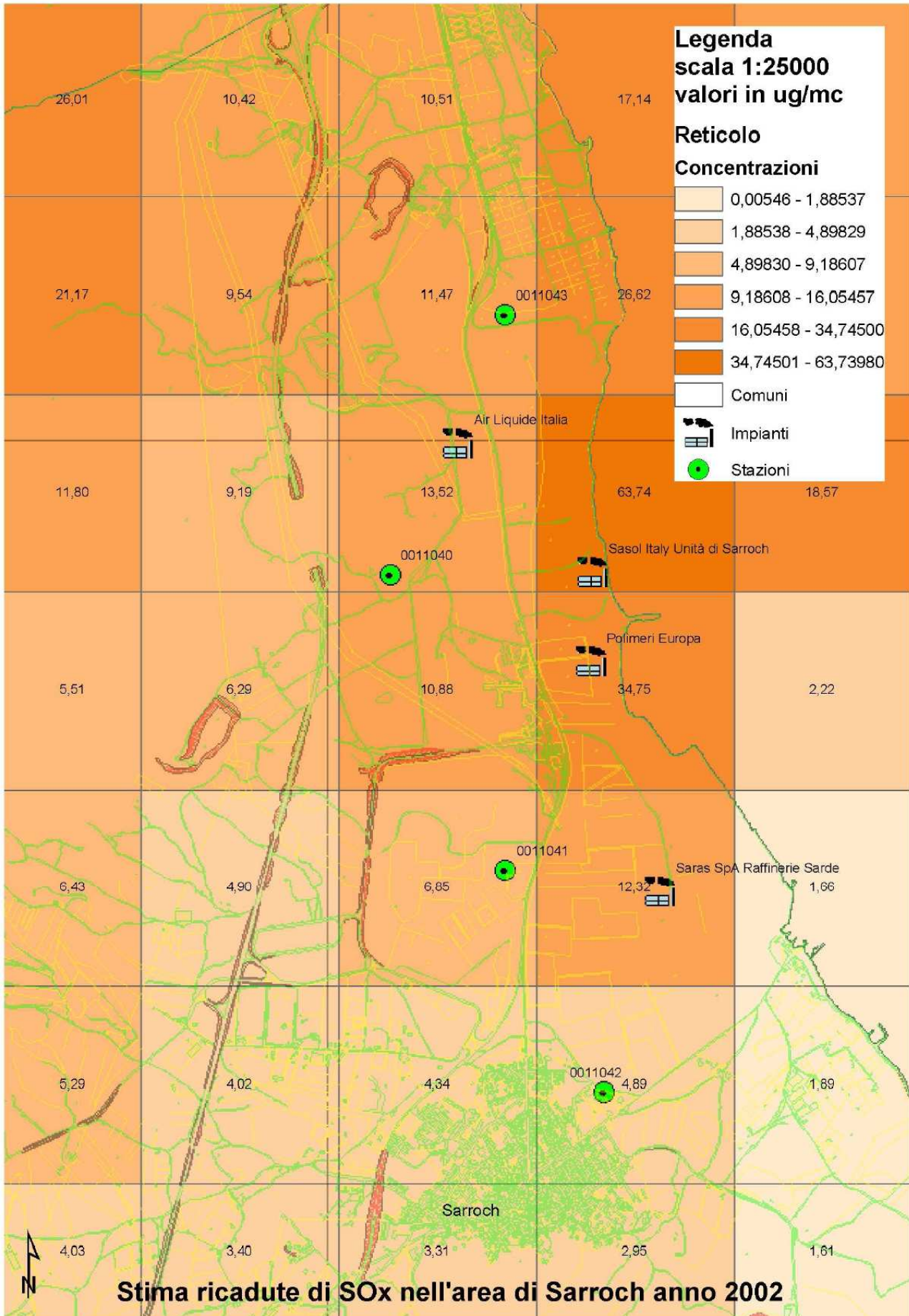
Nel tentativo di fornire un quadro attendibile sullo stato della qualità dell'aria, non è possibile trascurare il fenomeno delle emissioni in atmosfera. L'ambito oggetto del nuovo PRP coinvolge in parte il comprensorio industriale di Sarroch a vocazione prevalente petrolchimica. La gestione delle autorizzazioni in atmosfera è responsabilità dell'Ente Provinciale – settore ecologia e difesa del suolo (ufficio censimento fonti di emissione), il quale ha pubblicato "l'Inventario Provinciale delle Fonti di Emissione in Atmosfera".

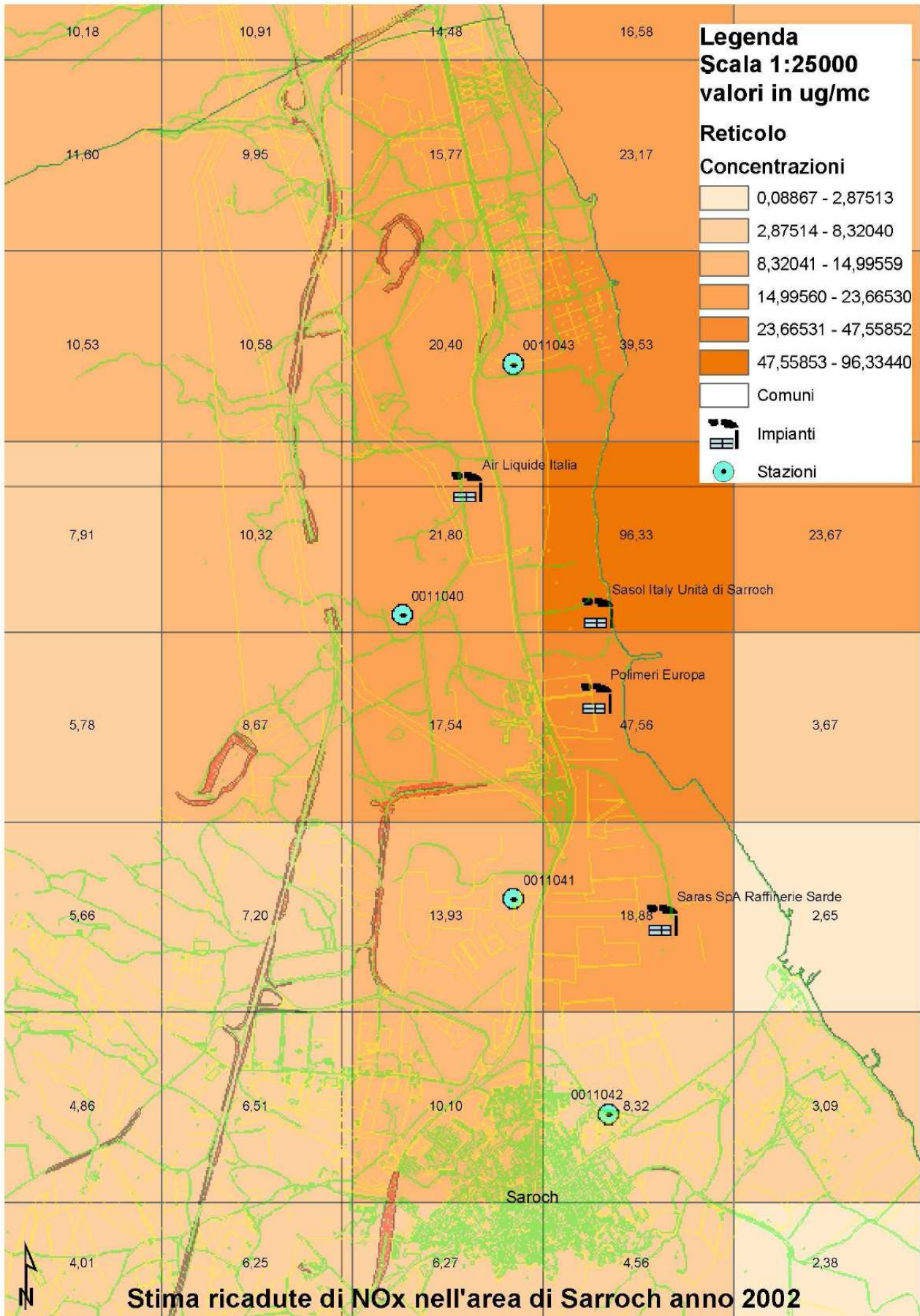
L'ambito di Sarroch è monitorato attraverso specifiche centraline e controllato anche attraverso un modello che permette di distribuire la concentrazione spazialmente. Di seguito si riportano in tabella i valori misurati e i valori stimati dal modello, che sostanzialmente convergono, e la rappresentazione cartografica dell'area di interesse con aggiornamento al 2002.

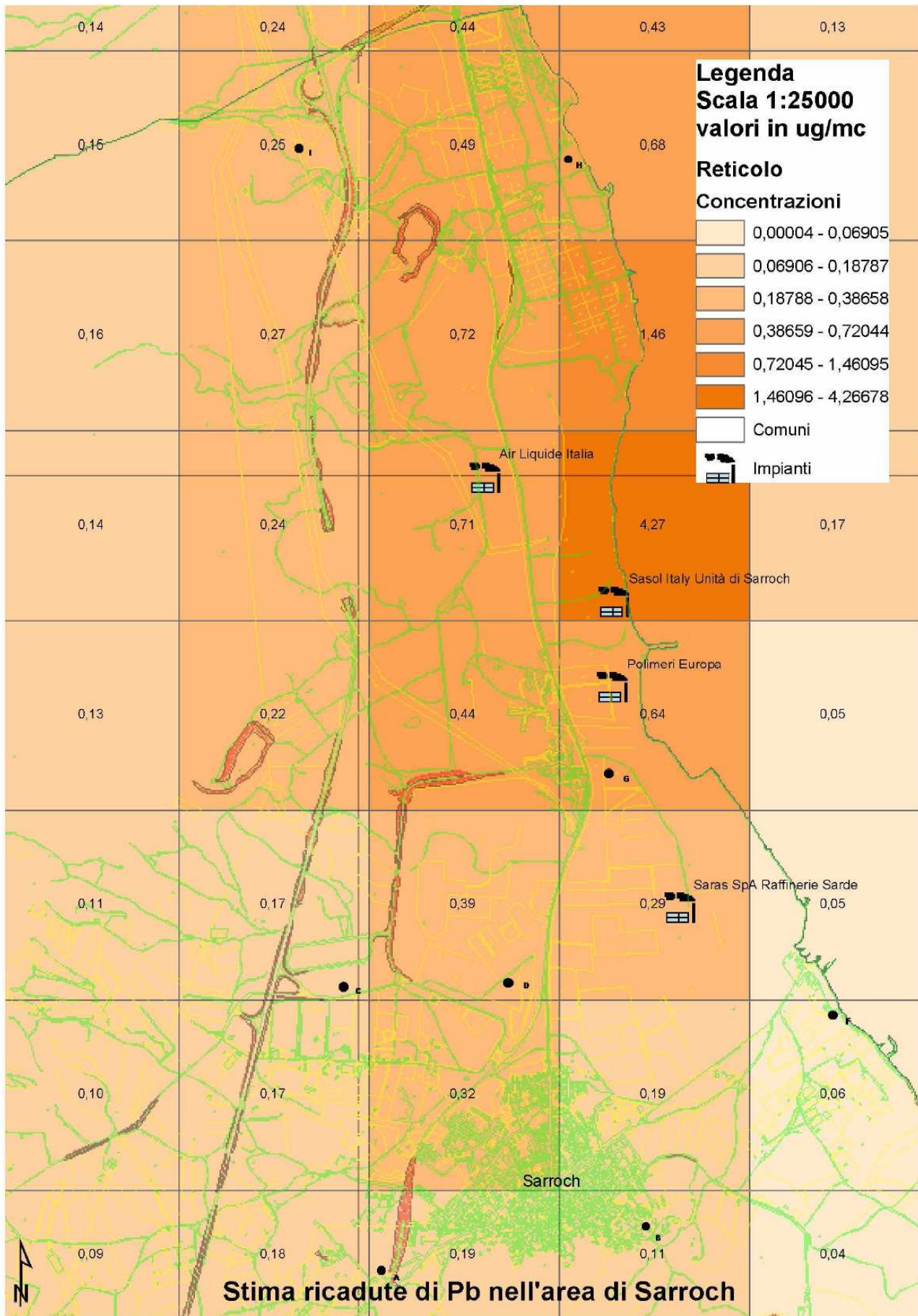
| SO_x | Stazione* | Valori misurati | Stime ricadute |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| | 0011040 CENSH0 | 8 | 13,5 |
| | 0011041 CENSH1 | 10 | 6,85 |
| | 0011042 CENSH2 | 24 | 4,89 |
| | 0011043 CENSH9 | 5 | 11,47 |

| NO_x | Stazione | Valori misurati | Stime ricadute |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| | 0011040 CENSH0 | 6 | 20,4 |
| | 0011041 CENSH1 | 8 | 13,9 |
| | 0011042 CENSH2 | 22 | 8,32 |
| | 0011043 CENSH9 | 10 | 20,4 |

| Pb | Postazioni di monitoraggio | Valori misurati | Stime ricadute |
|-----------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | B -Abitato Sarroch | <0.40 | 0.11 |
| | C -Is Laccheddus | <0.4 | 0.17 |
| | F -Porto Foxi | 0.4 | 0.06 |
| | I -Sa Perda Scritta | <0.4 | 0.25 |
| | A -Tavernetta | <0.4 | 0.19 |
| | H -Villa Dori | 0.45 | 0.68 |
| | D -Dep.nazionale | <0.4 | 0.39 |
| | G -Portineria | 0.4 | 0.64 |







Consultando i Rapporti Ambientali che le principali aziende pubblicano annualmente (2006 – 2007 – 2008) è possibile evidenziare un trend comune:

- è in atto oramai da diversi anni, per le emissioni di SO₂, una riduzione significativa, anche a fronte di un incremento del lavorato annuo delle raffinerie;
- riduzione del contenuto di zolfo nei combustibili utilizzati;
- indifferenza dell'andamento degli ossidi di azoto;
- indifferenza o lieve peggioramento delle emissioni di polveri;
- leggera riduzione delle emissioni di CO;

4.6 Acqua

L'area oggetto del PRP si inserisce nel più ampio ambito costiero che appartiene al settore della Piana del Campidano, comprendente la fascia orografica del settore orientale ed occidentale, facenti parte rispettivamente dal pilastro tettonico del Sarrabus-Gerrei e del Sulcis-Iglesiente. Per quasi tutta la sua estensione la piana del Campidano è attraversata dal Flumini Mannu che, con drenaggio meridionale, raccoglie i contributi di numerosi ed importanti corsi d'acqua, e sfocia nella vasta zona umida di Cagliari. I dati riportati nel presente capitolo sono desunti da:

- ❑ *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* della Regione Sardegna (PAI), revisione del luglio 2004;
- ❑ *Piano di tutela delle acque*, piano stralcio di settore del piano di bacino (PTA), aprile 2006;
- ❑ *Banca dati Sistema Difesa Mare* (Si.Di.Mar.), Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, sito internet www.sidimar.tutelamare.it;
- ❑ *Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra*, aprile 2009;
- ❑ *Analisi dello stato di qualità delle acque in località Su Siccu*, riferite ai campionamenti del 20 febbraio 2009 (fonte: *Autorità Portuale*);
- ❑ *Relazione idrologica idraulica*, Autorità Portuale di Cagliari, settembre 2009
- ❑ *Dichiarazione ambientale*, Saras S.p.A., 2008.

4.6.1 Corsi d'acqua e laghi

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi. Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirs. Con deliberazione in data 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub_Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987.

L'Ambito in analisi è incluso nel **Sub_Bacino n. 7 - Flumendosa-Campidano-Cixerri**, che con una superficie di 5960 kmq rappresenta il 24.8% dell'intero Bacino (e quindi della Regione Sardegna). Il bacino è costituito dall'area più antropizzata della Regione, il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione in esercizio e otto opere di derivazione (fonte: *PAI della Regione Sardegna*). I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr'e Pruna; numerosi bacini minori risultano, inoltre, compresi tra questi e la costa.

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs. 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Il PTA suddivide l'intero territorio Regionale in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi, cui attribuisce convenzionalmente oltre alle rispettive acque superficiali interne anche le relative acque sotterranee e marino-costiere. L'Ambito in analisi rientra nella **U.I.O. n.1 - Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri** che, con i suoi 3.566 kmq di superficie, è la più estesa tra le U.I.O. individuate. Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri una serie di bacini minori costieri della costa meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est. L'U.I.O. n.1 è delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus - Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari. Complessivamente nell'U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri si contano, 43 corsi d'acqua del primo ordine e 170 corsi d'acqua del secondo ordine. I corsi d'acqua del secondo ordine hanno per lo più estensione limitata, ad eccezione del Riu Mannu di San Sperate, lungo circa 43 km. L'U.I.O. n.1 presenta 3 corsi d'acqua significativi (ai sensi del D.Lgs. 152/99): Flumini Mannu, Mannu di S. Sperate e Riu Cixerri. Di seguito si riporta la tabella del PTA con l'elenco dei bacini relativi ai corsi d'acqua del primo ordine. In rosso sono evidenziati i bacini relativi all'ambito in analisi.



U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri - PTA

| N | Nome Bacino Idrografico | Codice Bacino CEDOC | Area Bacino (Kmq) |
|---------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1 | Flumini Mannu | 0001 | 1779,46 |
| 3 | Riu Foxi | 0018 | 46,14 |
| 4 | Riu Piscadeddus | 0017 | 5,08 |
| 5 | Riu Solanas | 0016 | 33,73 |
| 6 | Riu Gavoi | 0015 | 12,89 |
| 7 | Riu Geremeas | 0014 | 62,10 |
| 8 | Riu Murtaucci | 0013 | 9,25 |
| 9 | Su Tuvu Mannu | 0012 | 3,86 |
| 10 | Riu Arenargiu | 0011 | 3,69 |
| 11 | Arrizzolu Sallu | 0010 | 2,84 |
| 12 | Rio Cuba | 0009 | 30,21 |
| 13 | Riu di Corongiu | 0008 | 152,28 |
| 14 | Riu Foxi | 0007 | 43,33 |
| 15 | Riu de is Cungiaus | 0006 | 20,37 |
| 16 | Riu di San Giovanni | 0005 | 42,28 |
| 17 | Saline di Cagliari | 0004 | 67,77 |
| 18 | Riu di Sestu | 0003 | 115,14 |
| 19 | Riu Cixerri | 0302 | 618,14 |
| 20 | Su Concali | 0303 | 2,07 |
| 21 | Rio di Santa Lucia | 0301 | 130,51 |
| 22 | Riu San Girolamo | 0300 | 36,44 |
| 23 | Vallada de Flumini Rinu | 0299 | 5,43 |
| 24 | Riu di Bacchelina | 0298 | 4,42 |
| 25 | Riu Brillante | 0297 | 4,65 |
| 26 | Riu is Cannas | 0296 | 5,65 |
| 27 | Riu su Leunaxi | 0295 | 1,26 |
| 28 | Riu Sanna | 0294 | 1,83 |
| 29 | Sa Punta | 0293 | 0,84 |
| 30 | Riu Carria Longa | 0292 | 0,44 |
| 31 | Canale Peppinu | 0291 | 1,48 |
| 32 | Riu Gutturu s'Infernu | 0290 | 1,99 |
| 33 | Riu su Spagnolu | 0289 | 3,76 |
| 34 | Riu di Pula | 0288 | 140,79 |
| 35 | Riu su Tintiori | 0287 | 31,71 |
| 36 | Riu Santa Margherita | 0286 | 36,70 |
| 37 | Su Canali sa Scifedda | 0285 | 3,22 |
| 38 | Su Canali sa Scifedda | 0284 | 5,73 |
| 39 | Rio Pedroso | 0283 | 6,41 |
| 40 | Canale su Barocconi | 0282 | 2,78 |
| 41 | Rio di Chia | 0281 | 71,36 |
| 42 | Riu Baccu Mannu | 0280 | 10,49 |
| 43 | Riu Perdosu | 0279 | 7,58 |
| Totale | | | 3.566 |

U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – Elenco dei bacini (sono evidenziati i bacini relativi all'ambito in analisi) – PTA

I corsi d'acqua a maggiore rilevanza, per l'ambito in analisi, sono (*fonte: PTA e PAI*):

- ❑ **Flumini Mannu**, quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Sfocia nello stagno di Santa Gilla e ne è il maggior tributario. Il corso d'acqua principale nasce a circa 800 metri di quota. Lungo il suo corso presenta diversi nomi: il primo nome che assume è quello di Rio di Sarcidano, cambia denominazione in Rio San Sebastiano, Rio Mannu e quindi, nei pressi di Isili, Flumini Mannu. In località "Is Barroccus" è stato realizzato un lago artificiale 11,7 milioni di m³. Nell'alta Marmilla il Flumini Mannu riceve, dalla destra idrografica e provenienti dalla Giara di Gesturi, il Rio Sellu e il Rio Pazzola, mentre dal territorio di Tuili riceve il Rio Fanari e il Rio Forada Manna.
- ❑ **Rio Cixerri**, di carattere torrentizio. Un tempo affluente del Flumini Mannu, è stato artificialmente separato in prossimità dello sbocco nella laguna di S. Gilla. In località Genna Is Abis, presso Siliqua, è stato realizzato un invaso per usi irrigui. Nasce poco a sud di Iglesias e percorre l'omonima valle in direzione W-E, con un andamento a tratti anastomizzato, e confluisce nella piana del Campidano dopo aver oltrepassato la soglia di Siliqua. Entro il suo bacino idrografico, esteso 534,7 kmq, ricadono 6 centri abitati. Dato il suo carattere torrentizio, il corso d'acqua può raggiungere portate anche di 8 mc/sec, che possono divenire pressoché trascurabili durante il periodo siccitoso e/o estivo. L'asta principale è lunga 50,6 km. Il Rio Arriali e Rio de su Casteddu costituiscono gli affluenti principali del Cixerri; il secondo è sbarrato in località Medau Zirimilis da un invaso di capacità utile 16,65 milioni di mc.
- ❑ il **Riu di Corongiu** che drena le acque della parte meridionale del massiccio del Sarrabus, si sviluppa perpendicolarmente alla linea di costa, e sfocia, dopo aver superato gli sbarramenti che danno luogo ai laghi omonimi (Corongiu II e Corongiu III), nella costa di Flumini di Quartu;
- ❑ il **Riu di Sestu** che drena le acque della parte meridionale delle colline del Parteolla e, dopo aver attraversato l'area pianeggiante tra Sestu e Elmas, termina il suo corso nello Stagno di Santa Gilla;
- ❑ il **Rio di Santa Lucia** che nasce dai rilievi ad ovest di Capoterra ed è alimentato ad un vasto bacino imbrifero (102,2 kmq) impostato quasi interamente in corrispondenza del massiccio paleozoico del Sulcis e solo nell'ultimo tratto scorre sui depositi quaternari. L'elevata impermeabilità delle litologie che costituiscono l'ossatura geologica della regione conferisce al reticolo un andamento dendritico. La lunghezza dell'asta principale del corso d'acqua è di 25 km e ricade interamente nel Comune di Capoterra. Sfocia nelle Saline di Capoterra;
- ❑ il **Rio San Gerolamo**, che si estende per 28,1 kmq nel settore meridionale del territorio di Capoterra. L'area è caratterizzata da un ampio settore montano coperto da boschi con pendenze elevate e fenomeni di ruscellamento concentrato, nel quale sorge il villaggio di Poggio dei Pini, e dal settore di piana intensamente utilizzato dall'agricoltura e nel quale si sono concentrate le opere di urbanizzazione negli ultimi 30 anni.

Numerosi altri corsi d'acqua minori attraversano il Sub_Bacino n. 7, essi, seppure con bacini imbriferi modesti, meritano particolare attenzione per l'interferenza tra reticolo idrografico, insediamenti urbani e la rete dei trasporti.

In prossimità della località Porto Foxi, nello specifico, i torrenti denominati Rio Is Cannas, Rio Su Leunaxi, Rio Sant'Anna, scorrono perpendicolarmente alla costa sia a nord che a sud del centro abitato. In particolare il corso del Rio Su Leunaxi, a carattere torrentizio, confluisce in mare in corrispondenza della struttura portuale e, pur di modesta portata, offre un contributo solido al bacino portuale.

Per quanto concerne i laghi complessivamente ne sono presenti 17, distinti tra invasi artificiali e traverse fluviali. Tra questi il più importante è l'invaso del Cixerri a Genna Is Abis, ottenuto da uno sbarramento del Riu Cixerri nei pressi dell'abitato di Uta, la cui capacità di massimo invaso è di circa 25,3 Mmc.

I laghi significativi nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono quattro, due nel bacino del Flumini Mannu e due nel bacino del Cixerri: Rio Leni a Monte Arbus, Flumini Mannu a Is Barroccus, Cixerri a Genna is Abis, Rio Canonica a Punta Gennarta.

Nessun lago classificato come significativo dal PTA ricade nell'ambito di competenza del PRP.

Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale dell'U.I.O. n.1 è lo Stagno di Santa Gilla, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, oltre che di una serie di corsi d'acqua minori, tra cui si segnalano il Rio Sa Nuscedda, il Riu Murta, il Riu di Sestu, mentre il Rio di Santa Lucia, sfocia anch'esso nell'area umida di Santa Gilla, nel corpo idrico denominato Saline di Capoterra.

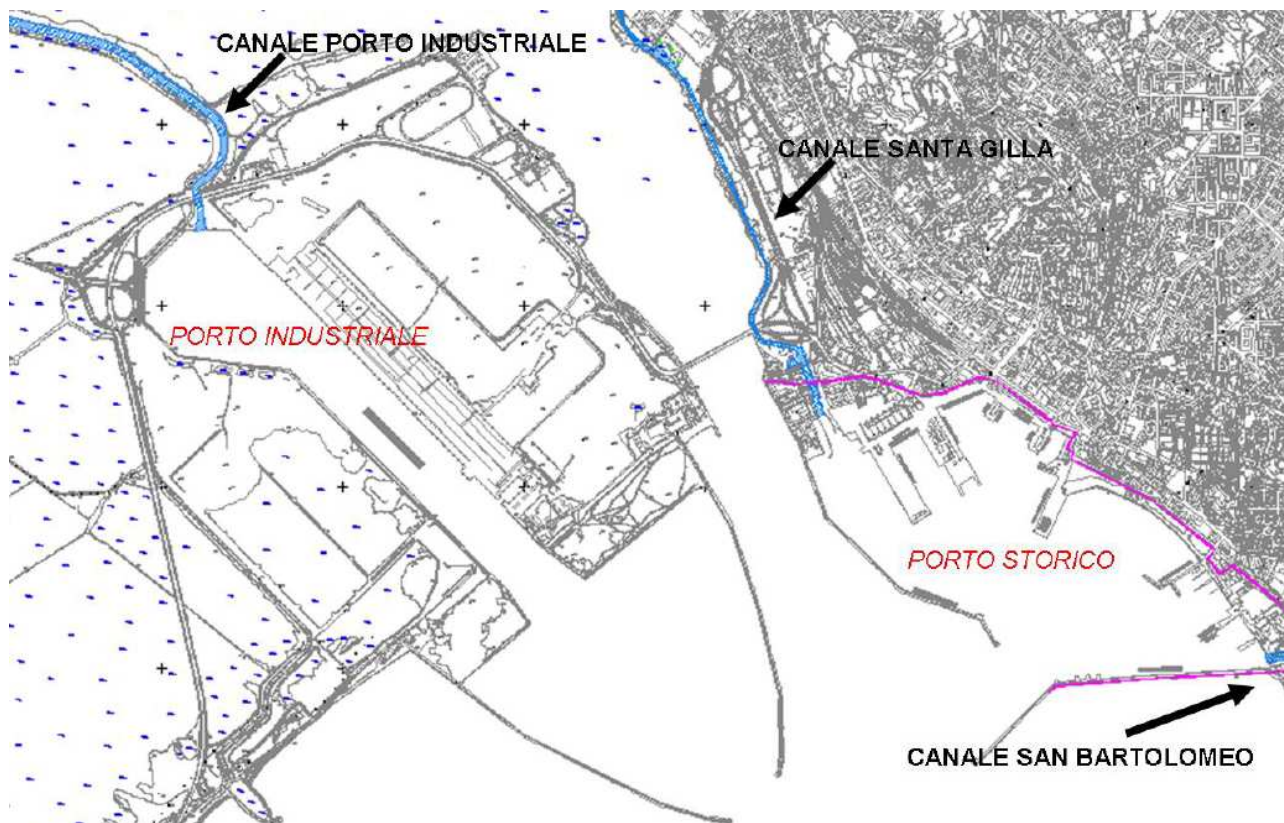
All'interno dell'ambito portuale sono presenti tre canali: il canale San Bartolomeo (sul lato di levante del porto storico), il canale Santa Gilla (sul lato di Ponente) e il canale che sfocia nel bacino di evoluzione del Porto Industriale (*fonte: Relazione idrologica idraulica, Autorità Portuale di Cagliari, settembre 2009*).

Il Canale San Bartolomeo ed il Canale Santa Gilla, che sfociano all'interno del porto di Cagliari, hanno bacini idrografici afferenti significativi, caratteristica che non si riscontra per il Canale Industriale che collega i due corpi idrici dello stagno di Cagliari e del Porto Industriale e che è privo di significative aree afferenti.

Il **canale di San Bartolomeo** è un canale lungo 1,5 km che si trova sul lato di levante del Porto Storico, nel Comune di Cagliari, esso si sviluppa dalla confluenza tra il canale di Terramaini e il canale di Palma fino allo sbocco a mare. Il canale Terramaini è la continuazione del Rio Salius più precisamente si origina dalla confluenza tra Riu Francettu e Riu Salius in Comune di Selargiuse.

Il **canale santa Gilla** detto anche canale di guardia del versante est è un canale che costeggia sul lato di levante lo Stagno di Santa Gilla e trae origine dalla foce del Riu Sa Mura e dal Riu Di Sestu. Il canale che costeggia lo stagno dalla zona aeroportuale fino al

porto commerciale è stato costruito per salvaguardare lo stagno Santa Gilla dalle fonti di possibile inquinamento, quale gli scarichi delle rete della città di Cagliari ad est, la zona aeroportuale di Elmas e a nord dalle aree urbanizzate dei comuni di Elmas ed Assemini. In particolare tali possibili fonti di inquinamento sono dovute alle immissioni dirette della rete pluviale cagliaritano, agli scarichi nel Rio Fangario che confluisce nel canale, a quelli dall'aeroporto di Elmas, ed anche dai contributi di magra provenienti dai comuni che versano sul Rio di Sestu e di Sa Mura. Infatti in corrispondenza delle foci dei rii Sa Mura e di Sestu, sono posizionate due traverse con opere di presa tali da inviare la sola portata di magra nel canale Santa Gilla mentre quelle di piena sfiorano nello stagno Santa Gilla.



Ambito portuale di riferimento con individuati i tre canali e il limite demaniale (magenta) - Relazione idrologica idraulica, Autorità Portuale di Cagliari, settembre 2009

Qualità delle acque

Il PTA individua le stazioni di monitoraggio deputate al controllo della qualità delle acque.

Le stazioni di monitoraggio sono state ubicate sui *corpi idrici* significativi e anche sui corpi idrici non significativi, ritenuti utili in relazione agli obiettivi regionali di tutela della risorsa idrica.

Le stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua dei bacini idrografici regionali sono localizzate sull'asta del I ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 kmq e del II ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 kmq.

Si riportano di seguito le analisi condotte nel 2004 relative alle stazioni di monitoraggio presenti sui 3 corsi d'acqua significativi (fonte: PTA della Regione Sardegna).

I risultati del monitoraggio evidenziano un progressivo peggioramento dello stato ecologico nel corso del Flumini Mannu da monte verso valle; a partire da uno stato "Buono" giunge a "Scadente", per poi passare a "sufficiente" in prossimità dello Stagno di Santa Gilla. Anche per il Mannu di San Sperate si passa da uno stato qualitativo soddisfacente ("Sufficiente" nella sezione di monte) a uno stato qualitativo "Pessimo" in prossimità della sezione di immissione nel Flumini Mannu. Per quanto riguarda il Cixerri, nell'unica sezione per cui è stato possibile effettuare la classificazione, lo stato ecologico appare soddisfacente.

| Id Bacino | Nome bacino | Id Corpo Idrico | Nome corpo idrico | Id Stazione | Data Inizio Campion. | Data Fine Campion. | LIM | IBE | SECA | Giudizio 152 |
|-----------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|----------------------|--------------------|-----|-----|------|--------------|
| 0001 | Flumini Mannu | CS0001 | Flumini Mannu | 00010303 | 01/02/2002 | 01/03/2004 | 2 | 2 | 2 | BUONO |
| | | | | 00010801 | 01/02/2002 | 01/03/2004 | 4 | 4 | 4 | SCADENTE |
| | | | | 00010802 | 01/02/2002 | 01/03/2004 | 3 | 3 | 3 | SUFFICIENTE |
| 0002 | Riu Mannu di San Sperate | CS0001 | Riu Mannu di San Sperate | 00020801 | 01/03/2002 | 01/04/2004 | 3 | 5 | 5 | PESSIMO |
| | | | | 00020802 | 01/03/2002 | 01/04/2004 | 3 | 2 | 3 | SUFFICIENTE |
| | | | | 03020708 | 01/02/2002 | 01/04/2004 | 3 | 3 | 3 | SUFFICIENTE |
| 0302 | Riu Cixerri | CS0001 | Riu Cixerri | 03020823 | 01/02/2002 | 01/04/2004 | 3 | | 0 | N/D |

U.I.O. del Flumini Mannu – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei corsi d'acqua - PTA

Il monitoraggio relativo allo Stato di Qualità dei laghi regionali, in accordo con i criteri per la scelta delle stazioni di prelievo fissati dal D.Lgs. 152/99, essendo tutti gli invasi presenti in Sardegna di superficie inferiore a 80 kmq, è effettuato attraverso un'unica stazione fissata nel punto di massima profondità.

Le soglie per la determinazione dello stato trofico dei laghi sono:

| Stato | Ultraoligotrofico | Oligotrofico | Mesotrofico | Eutrofico | Iperotrofico |
|---------------|-------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|
| Conc P (µg/l) | <10 | 10-25 | 25-50 | 50-100 | >100 |

Si riportano di seguito le analisi condotte nel periodo 2002-2004. L'unico invaso a presentare una situazione soddisfacente è il Rio Leni a Monte Arbus, che drena le acque provenienti dal versante orientale del Monte Linas, mentre in particolare lo stato trofico del Cixerri a Genna Is Abis, si presenta non soddisfacente. Si ricorda che nell'area di interesse non sono presenti laghi significativi.

| Id_Bacino | Descrizione | Id_Corpo Idrico | Nome Corpo Idrico | Id_Statione | Prov | Livello Trasparenza | Livello Ossigeno Ipolomnico | Livello Clorofilla "a" | Livello Fosforo Totale | SECA | Stato Trofico |
|-----------|---------------|-----------------|-------------------------------|-------------|------|---------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------|---------------|
| 0001 | Flumini Mannu | LA4001 | Rio Leni a Monte Arbus | 00010808 | CA | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | OLIGOTROFIA |
| | | LA4004 | Flumini Mannu a Is Barroccus | 00010304 | NU | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | EUTROFIA |
| 0302 | Riu Cixerri | LA4039 | Rio Canonica a Punta Gennarta | 03020704 | CA | 3 | 2 | 4 | 4 (f) | 4 | EUTROFIA |
| | | LA4041 | Cixerri a Genna is Abis | 03020803 | CA | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | IPERTROFIA |

(f) livello ottenuto considerando il limite di rilevabilità come valore assoluto in assenza di altri dati

U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – Stato ambientale: rete di monitoraggio e classificazione dei laghi – PTA

4.6.2 Acque di transizione

Secondo quanto contenuto nell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99 sono acque di transizione le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri; ai sensi del punto 1.1.4 del medesimo allegato, inoltre, sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri.

L'U.I.O. n.1 presenta molti corpi idrici classificati come acque di transizione, alcuni dei quali tra i più importanti dell'intera Sardegna, in quanto facenti parte di parchi e aree protette, in particolare lo Stagno di Santa Gilla che, come precedentemente ricordato, drena le acque dei due corsi d'acqua principali, il Flumini Mannu e il Cixerri. Sono inoltre presenti il sistema del Molentargius (Stagno del Molentargius e Saline di Stato di Cagliari) e una serie di corpi idrici di piccola estensione aventi notevole rilevanza paesaggistico-ambientale, che interessano in particolare le aree costiere del territorio Domus De Maria.

Gli stagni significativi per la U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono lo Stagno di Cagliari (Santa Gilla), il più vasto sistema umido dell'intera Sardegna, e la Peschiera di Nora, un piccolo stagno della costa sudoccidentale.

Sono prossime all'ambito in analisi le acque di transizione dello Stagno di Santa Gilla, e del complesso del Molentargius.

Qualità delle acque

Per la definizione dello stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri si valuta il numero di giorni di anossia/anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico misurata nelle acque di fondo secondo lo schema della tabella 18 dell'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99.

| | BUONO | SUFFICIENTE | SCADENTE |
|-------------------------------|--------------|--------------------|-----------------|
| Numero giorni di anossia/anno | ≤1 | ≤10 | >10 |

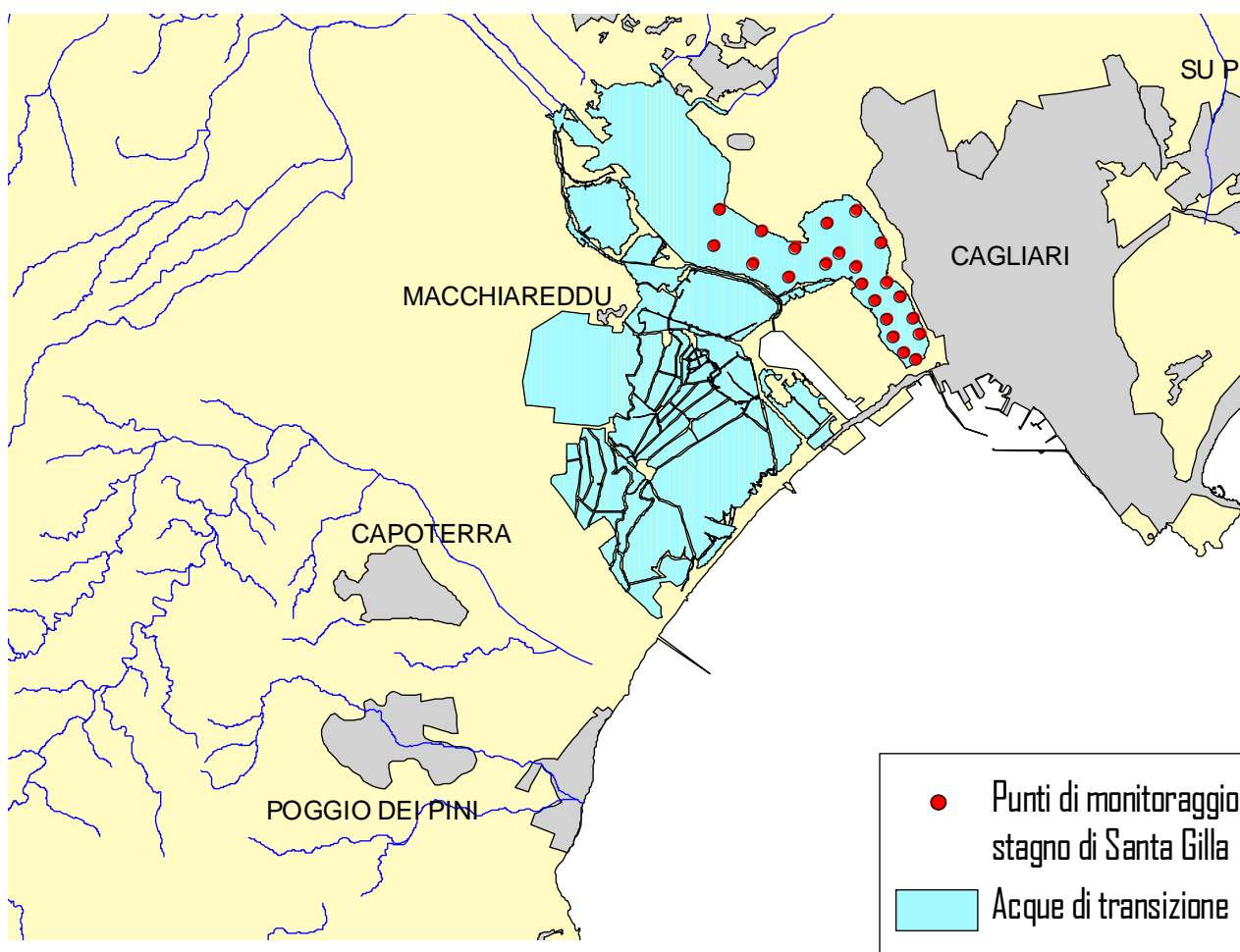
Stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri – PTA

Nell'area interessata è monitorato, ai sensi del D.Lgs. 152/1999, lo stagno di S. Gilla con un totale di 22 stazioni di campionamento (cfr. immagine che segue).

| N° U.I.O. | Nome U.I.O. | id_Bacino | Nome Bacino | Prog. Corpo Idrico | id_Corpo Idrico | Nome Corpo Idrico |
|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri | 302 | Riu Cixerri | 1 | AT5001 | Stagno di Cagliari |

| Prog. staz | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| id_Stazione | AT03020801 | AT03020802 | AT03020803 | AT03020804 | AT03020805 | AT03020806 | AT03020807 | AT03020808 | AT03020809 | AT03020810 | AT03020811 | AT03020812 | AT03020813 | AT03020814 | AT03020815 | AT03020816 | AT03020817 | AT03020818 | AT03020819 | AT03020820 | AT03020821 | AT03020822 |

Stazioni di monitoraggio dello stagno di S. Gilla - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009



Ubicazione dei punti di monitoraggio nello stagno di S. Gilla - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009

| n. bacino | bacino | località | ID_acque di transizione | stazione | | ossigeno in superficie (sat. %) | ossigeno in superficie (mg/L) | ossigeno sul fondo (sat. %). | ossigeno sul fondo (mg/L) |
|-----------|-------------|-------------|-------------------------|----------|--------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 32 | Riu Cixerri | Santa Gilla | AT51 | 03020801 | medie | 87,63 | 8,4 | 87,65 | 8,4 |
| | | | | | min | 65,43 | 5,3 | 64,19 | 5,2 |
| | | | | | max | 111,00 | 11,1 | 112,87 | 11,4 |
| | | | AT51 | 03020802 | medie | 97,07 | 9,3 | 95,77 | 9,1 |
| | | | | | min | 67,23 | 6,3 | 67,31 | 6,3 |
| | | | | | max | 130,29 | 11,7 | 125,00 | 11,6 |
| | | | AT51 | 03020803 | medie | 93,17 | 8,9 | 88,38 | 8,4 |
| | | | | | min | 77,36 | 6,6 | 73,33 | 6,5 |
| | | | | | max | 113,60 | 11,4 | 110,77 | 11,4 |
| | | | AT51 | 03020804 | medie | 89,84 | 8,6 | 87,96 | 8,4 |
| | | | | | min | 68,09 | 6,1 | 68,42 | 6,0 |
| | | | | | max | 114,00 | 11,4 | 115,20 | 11,5 |
| | | | AT51 | 03020805 | medie | 89,94 | 8,5 | 90,19 | 8,6 |
| | | | | | min | 72,09 | 5,8 | 72,96 | 5,9 |
| | | | | | max | 113,00 | 11,3 | 112,75 | 11,8 |
| | | | AT51 | 03020806 | medie | 92,57 | 8,8 | 91,83 | 8,7 |
| | | | | | min | 75,48 | 7,4 | 75,00 | 7,4 |
| | | | | | max | 115,70 | 11,6 | 109,86 | 11,3 |
| | | | AT51 | 03020807 | medie | 92,65 | 8,8 | 93,21 | 8,9 |
| | | | | | min | 75,24 | 7,1 | 75,43 | 7,0 |
| | | | | | max | 112,75 | 11,5 | 110,58 | 11,5 |
| | | | AT51 | 03020808 | medie | 91,86 | 8,6 | 92,02 | 8,7 |
| | | | | | min | 75,96 | 7,2 | 75,48 | 7,4 |
| | | | | | max | 118,87 | 10,9 | 119,12 | 12,2 |
| | | | AT51 | 03020809 | medie | 91,26 | 8,7 | 91,48 | 8,7 |
| | | | | | min | 71,64 | 6,9 | 72,28 | 6,7 |
| | | | | | max | 118,87 | 12,6 | 119,90 | 12,2 |
| | | | AT51 | 03020810 | medie | 93,62 | 8,9 | 91,37 | 8,7 |
| | | | | | min | 73,27 | 6,4 | 74,65 | 6,8 |
| | | | | | max | 122,87 | 13,0 | 115,67 | 11,8 |
| | | | AT51 | 03020811 | medie | 92,78 | 8,8 | 91,31 | 8,6 |
| | | | | | min | 70,00 | 6,9 | 71,09 | 6,6 |
| | | | | | max | 117,00 | 11,9 | 115,67 | 11,8 |
| | | | AT51 | 03020812 | medie | 85,63 | 8,2 | 84,47 | 8,0 |
| | | | | | min | 49,11 | 4,4 | 63,53 | 5,4 |
| | | | | | max | 102,94 | 10,7 | 99,37 | 10,2 |
| | | | AT51 | 03020813 | medie | 83,93 | 7,9 | 85,34 | 8,0 |
| | | | | | min | 53,69 | 4,8 | 53,69 | 4,8 |
| | | | | | max | 99,38 | 11,6 | 102,67 | 10,8 |
| | | | AT51 | 03020814 | medie | 86,06 | 8,1 | 85,07 | 8,0 |
| | | | | | min | 69,54 | 6,1 | 67,90 | 5,5 |
| | | | | | max | 104,50 | 11,2 | 106,38 | 11,3 |
| | | | AT51 | 03020815 | medie | 88,69 | 8,5 | 85,56 | 8,1 |
| | | | | | min | 62,50 | 5,6 | 67,42 | 6,0 |
| | | | | | max | 108,50 | 11,5 | 109,25 | 11,7 |
| | | | AT51 | 03020816 | medie | 91,09 | 8,7 | 84,47 | 8,0 |
| | | | | | min | 67,67 | 5,9 | 59,23 | 5,2 |
| | | | | | max | 105,94 | 11,9 | 102,16 | 10,5 |
| AT51 | 03020817 | medie | 91,35 | 8,8 | 87,37 | 8,3 | | | |
| | | min | 67,92 | 6,4 | 68,28 | 6,1 | | | |
| | | max | 119,31 | 12,3 | 109,52 | 11,5 | | | |

| n. bacino | bacino | località | ID_acque di transizione | stazione | | ossigeno in superficie (sat. %) | ossigeno in superficie (mg/L) | ossigeno sul fondo (sat %). | ossigeno sul fondo (mg/L) |
|-----------|--------|----------|-------------------------|----------|-------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | AT51 | 03020818 | medie | 93,40 | 8,9 | 89,43 | 8,5 |
| | | | | | min | 67,83 | 6,3 | 68,94 | 6,4 |
| | | | | | max | 126,60 | 12,4 | 117,02 | 12,2 |
| | | | AT51 | 03020819 | medie | 94,22 | 9,0 | 81,45 | 7,8 |
| | | | | | min | 65,53 | 5,7 | 55,75 | 4,9 |
| | | | | | max | 147,48 | 12,0 | 111,52 | 10,0 |
| | | | AT51 | 03020820 | medie | 97,28 | 9,4 | 89,96 | 8,5 |
| | | | | | min | 68,51 | 6,7 | 69,11 | 6,8 |
| | | | | | max | 123,61 | 12,0 | 116,95 | 12,3 |
| | | | AT51 | 03020821 | medie | 97,07 | 9,3 | 93,57 | 8,9 |
| | | | | | min | 69,36 | 7,2 | 70,21 | 7,3 |
| | | | | | max | 117,19 | 12,0 | 114,76 | 12,1 |
| | | | AT51 | 03020822 | medie | 92,52 | 8,8 | 87,36 | 8,3 |
| | | | | | min | 72,41 | 6,8 | 64,05 | 5,6 |
| | | | | | max | 120,56 | 11,0 | 114,36 | 11,1 |
| min | 60,00 | 5,1 | | | | | | | |
| | | | max | 115,00 | 10,0 | | | | |

Valori minimi, medi e massimi di ossigeno disciolto (anni 2002-2006) - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009

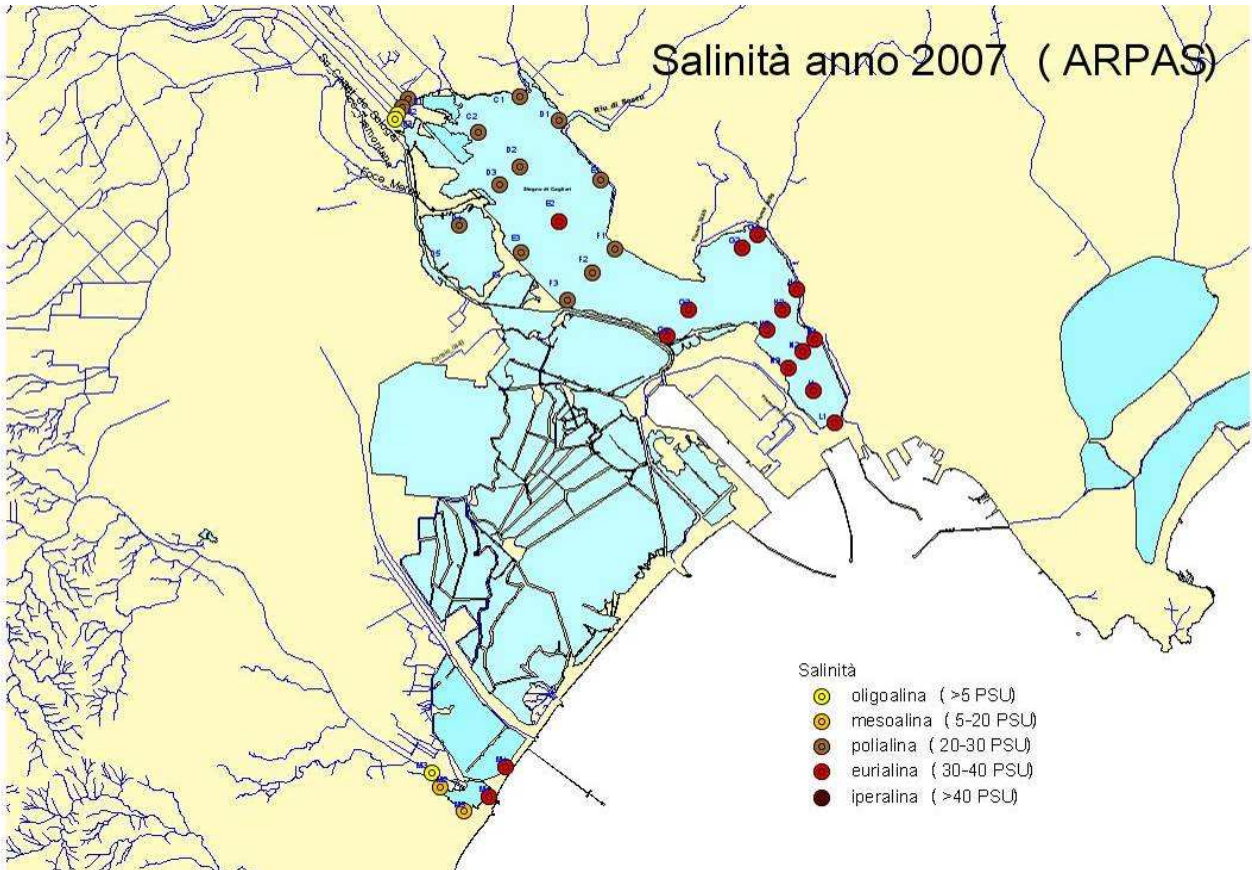
In base ai dati derivati dal monitoraggio non si individuano anossie significative e lo stato di qualità delle acque di transizione può essere assunto come *buono*.

Per fornire un quadro più completo sullo stato qualitativo delle acque di transizione nel documento *Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra* sono stati calcolati, per tutte le stazioni, i valori minimi, medi e massimi, dei parametri fisico – chimici, chimici e batteriologici per il periodo 2002 - 2006. I valori ottenuti sono stati quindi ulteriormente sintetizzati in modo da individuare un unico range di valori per singolo corpo idrico. La tabella che segue riporta i valori medi minimi e massimi dei parametri chimici e batteriologici nel periodo 2002-2006.

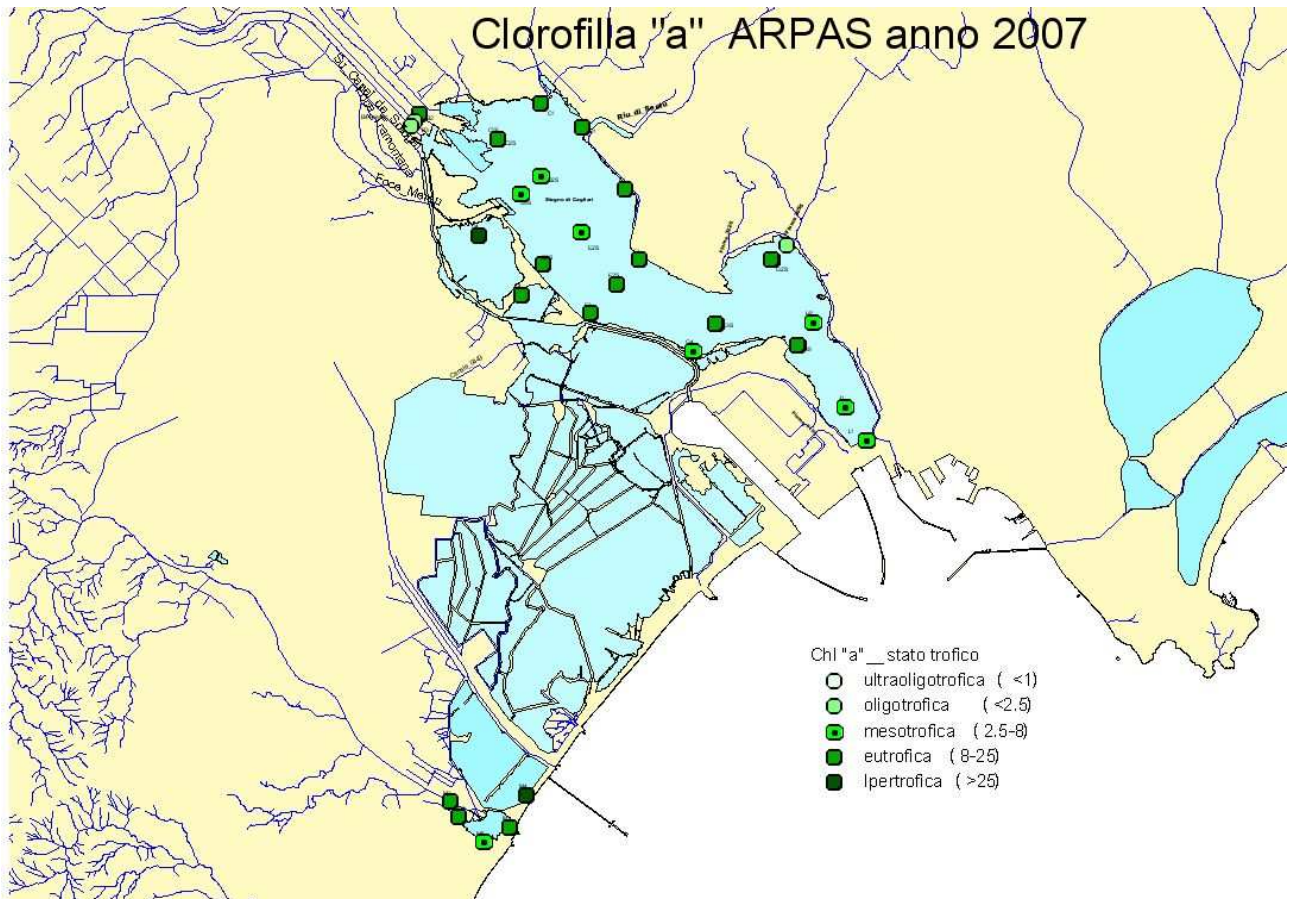
| BACINO | Acque di transizione | Località | | pH | Temperatura (°C) | Ntot (µg/L) | N-NH4 (µg/L) | N-NO3 (µg/L) | N-NO2 µg/l | P-PO4 (µg/l) | Ptot (µg/L) | Trasparenza (m) | Clorofilla (µg/L) | Salinità | Enterococchi UFC/100 ml | Fitoplancton |
|-------------|----------------------|-------------|-----|-----|------------------|-------------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-----------------|-------------------|----------|-------------------------|--------------|
| Riu Cixerri | AT5001 | Santa Gilla | max | 8,8 | 28,1 | 2538 | 543 | 2450 | 120 | 129 | 72,9 | 7 | 59,9 | 3570 | 130 | 4481560 |
| | | | min | 7,9 | 6,8 | n.r. | 39 | n.r. | 8,8 | 8,8 | 1 | 0,2 | 0,3 | 2 | n.r. | |
| | | | med | 8,3 | 18,6 | 550 | 69 | 312,8 | 19,8 | 19,8 | 40,2 | 1,1 | 8,1 | 41,76 | 9 | 564418 |

Valori medi, minimi e massimi dei parametri chimici e batteriologici relativi agli anni 2002-2006 - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009

Lo Stagno di Capoterra, è monitorato da ARPAS in accordo con l'ICRAM per il *Piano di monitoraggio ambientale della Laguna di Santa Gilla e dello Stagno di Capoterra*. Per tale porzione si hanno dati relativi al 2007 derivanti dallo studio "Piano di monitoraggio ambientale della laguna di Santa Gilla e dello stagno di Capoterra" realizzato dall'ARPAS in accordo con l'ICRAM. Nelle figure che seguono si riportano i risultati di tale studio per i parametri salinità e stato trofico sulla base del parametro clorofilla - a.



Salinità (ARPAS 2007) - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009



Stato trofico sulla base del parametro Clorofilla "a" (ARPAS 2007).- Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009

4.6.3 Acque marino costiere

Lo sviluppo costiero dell'U.I.O. n. 1 è significativo, con un'estensione di circa 219,8 km che comprende tutta l'area costiera del Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara a est.

Il Porto di Cagliari sorge nella zona più interna del golfo. Lo specchio d'acqua si estende per 2.065.000 mq complessivi, mentre la superficie a terra è pari a 333.250 mq (fonte: Autorità Portuale).

I tratti di costa significativi della U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri comprendono in totale circa 47 km di costa.

Per l'analisi del moto ondoso si rimanda al capitolo 4.4.

Qualità delle acque

Ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 il PTA individua come significative le acque marine comprese entro la distanza di 3.000 metri dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 metri

I tratti di costa significativi della U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri comprendono in totale circa 47 km di costa su un totale di circa 220 km di sviluppo costiero.

La tabella che segue individua i tratti significativi dell'U.I.O. n.1 (sono evidenziati in rosso i tratti relativi all'ambito in analisi).

| Codice tratto | Denominazione | Lunghezza (m) | Descrizione | Codice bacino | Nome bacino |
|---------------|-----------------------|---------------|---|---------------|--------------------|
| AM7001 | Sant'Elia | 4281,07 | San Bartolomeo-Sant'Elia-Calamosca (Cagliari) | 0001 | Flumini Mannu |
| AM7002 | Spiaggia di Quartu | 6618,24 | Poetto-Margine Rosso (Cagliari-Quartu) | 0004 | Saline di Cagliari |
| AM7003 | Riu di Corongiu | 5570,19 | S'Andrea-Flumini di Quartu-Capitana-Is Mortorius (Quartu) | 0008 | Riu di Corongiu |
| AM7004 | Monte Moru - Geremeas | 3993,21 | Cala Regina-Mari Pintau-Geremeas (Quartu) | 0014 | Riu Geremeas |
| AM7005 | Fortezza Vecchia | 4693,06 | Campulongu -Punta S.Stefano (Villasimius) | 0018 | Riu Foxi |
| AM7065 | Foce Riu Foxi | 3327,14 | Foxi (Quartu) | 0007 | Riu Foxi |
| AM7060 | Guardia de Is Morus | 3734,65 | Is Morus - Torre di Cala D'Ostia (Pula) | 0283 | Rio Pedroso |
| AM7061 | Torre del Diavolo | 3103,71 | Perd'e Sali - Torre del Diavolo - Torre Zavorra (Sarroch) | 0291 | Canale Peppinu |
| AM7062 | Villa d'Orri | 4948,04 | Torre Antigori - Villa d'Orri - Orti su Loi (Sarroch) | 0300 | Riu San Girolamo |
| AM7063 | Villa Aresu | 4837,37 | Porto Canale - Giorgino (Cagliari) | 0302 | Riu Cixerri |
| AM7066 | Torre Antigoni | 2050,08 | Torre Antigoni - Porto Foxi (Sarroch) | 0298 | Riu di Bacchelina |

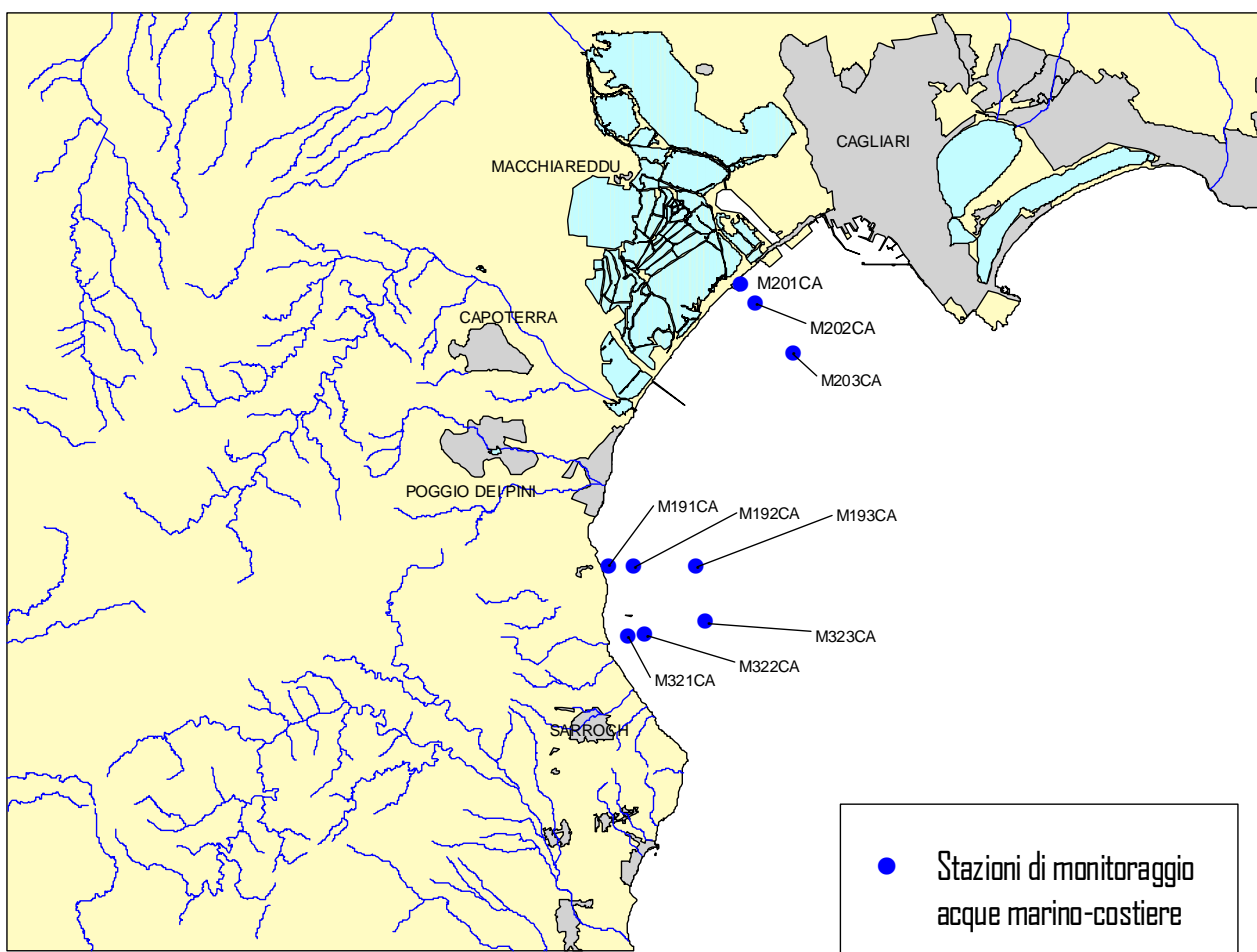
Tratti significativi dell'U.I.O. n.1 (sono evidenziati i tratti relativi all'ambito in analisi) -PTA

In osservanza delle disposizioni del D.Lgs. 152/99, è predisposta una rete di monitoraggio marino costiero, per il rilevamento di tutti i parametri prescritti tenendo presente che i prelievi devono essere fatti ad una distanza minima dalla costa non inferiore ai 100 m e ad una distanza massima non superiore ai 3000 m dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri.

La tabella che segue riporta l'elenco dei tratti di costa monitorati nella U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri con l'indicazione del relativo transetto.

| N° UIO | U.I.O. | Cod.tratto costiero | Nome bacino | Lung (km) | Transetto Nome | Transetto |
|------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| 1 | Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri | AM00017001 | Flumini Mannu | 4281,07 | Sant'Elia | M21CA |
| | | AM00047002 | Saline di Cagliari | 6618,24 | Spiaggia di Quartu | M22CA |
| | | AM00087003 | Riu di Corongiu | 5570,19 | Riu di Corongiu | M31CA |
| | | AM00147004 | Riu Geremeas | 3993,21 | Monte Moru - Geremeas | M23CA |
| | | AM00187005 | Riu Foxi | 4693,06 | Fortezza Vecchia | M24CA |
| | | AM0077065 | Riu Foxi | 3327,14 | Foce Riu Foxi | M04NU |
| | | AM02837060 | Rio Pedroso | 3734,65 | Guardia de Is Morus | M17CA |
| | | AM02917061 | Canale Peppinu | 3103,71 | Torre del Diavolo | M18CA |
| | | AM02987066 | Riu di Bacchelina | 2050,08 | Torre Antigoni | M32CA |
| | | AM03007062 | Riu San Girolamo | 4948,04 | Villa d'Orri | M19CA |
| AM03027063 | Riu Cixerri | 4837,37 | Villa Aresu | M20CA | | |

Elenco dei tratti di costa monitorati ai sensi del D.Lgs. 152/99 (sono evidenziati i tratti relativi all'ambito in analisi) - PTA



Ubicazione dei transetti e delle stazioni di monitoraggio delle acque marino-costiere del settore Cagliari – Punta Zavorra - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009

La classificazione delle acque marino - costiere è stata condotta attraverso l'applicazione dell'indice trofico sulla base dei dati derivanti dal monitoraggio effettuato ai sensi del D. Lgs. 152/99 per il periodo 2003 -2006. La classificazione è stata elaborata su un arco temporale maggiore rispetto alle indicazioni della normativa (24 mesi per la 1° classificazione, 12 per le successive) per usufruire di una base dati più consistente. Come si vede tutte le stazioni hanno uno stato ambientale elevato ad eccezione della stazione M203CA che ha uno stato buono (fonte: Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009).

| BACINO | ID_Bacino | ID_Corpo Idrico | Stazione | Località | Stato ambientale |
|-------------------|-----------|-----------------|----------|----------------|------------------|
| Riu di Bacchelina | 0298 | AM7066 | M321CA | Torre Antigoni | Elevato |
| Riu di Bacchelina | 0298 | AM7066 | M322CA | Torre Antigoni | Elevato |
| Riu di Bacchelina | 0298 | AM7066 | M323CA | Torre Antigoni | Elevato |
| Riu San Gerolamo | 0300 | AM7062 | M191CA | Villa d'Orri | Elevato |
| Riu San Gerolamo | 0300 | AM7062 | M192CA | Villa d'Orri | Elevato |
| Riu San Gerolamo | 0300 | AM7062 | M193CA | Villa d'Orri | Elevato |
| Riu Cixerri | 0302 | AM7063 | M201CA | Villa Aresu | Elevato |
| Riu Cixerri | 0302 | AM7063 | M202CA | Villa Aresu | Elevato |
| Riu Cixerri | 0302 | AM7063 | M203CA | Villa Aresu | Buono |

In relazione alle acque marino - costiere, inoltre, il PTA presenta una classificazione relativa alle analisi del progetto Si.Di.Mar. (Sistema Difesa Mare - Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare).

Il Si.Di.Mar. fornisce dati ambientali marini inerenti l'andamento di parametri rilevati in mare tramite campagne oceanografiche o stazioni fisse e mobili di rilevamento.

I dati ottenuti dalle analisi effettuate ogni 15 giorni sulle variabili indagate sono elaborati statisticamente con un indice denominato CAM.

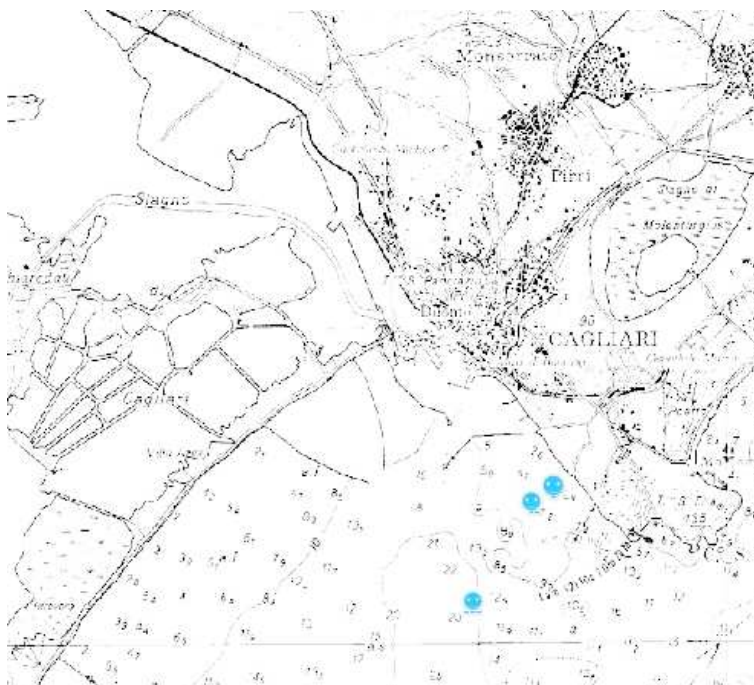
La finalità dell'indice CAM è quella di fornire un giudizio sulla qualità delle acque intesa anche come rischio igienico - sanitario basata su dati oceanografici di base.

In particolare le variabili utilizzate sono: nitrati (NO₃); nitriti (NO₂); ammoniaca (NH₄); fosfati (PO₄); silicati (SiO₄); salinità; trasparenza; clorofilla a.

L'indice CAM classifica le acque come:

- E** Elevata qualità - acque incontaminate;
- M** Media qualità - acque con diverso grado di eutrofizzazione, ma ecologicamente integre;
- B** Bassa qualità - acque eutrofizzate con evidenze di alterazioni ambientali anche di origine antropica.

In riferimento al progetto Si.Di.Mar l'ambito in analisi è interessato dalla presenza della stazione di monitoraggio di Cagliari (stazione 0013), i cui punti di campionamento sono rappresentati nell'immagine a fianco.



Stazioni di monitoraggio Si.Di.Mar. per il Golfo di Cagliari

Di seguito si riportano i dati relativi al periodo 2001 – 2006, per la stazione di riferimento (una campagna ogni 15 giorni).

Si nota che le acque vengono per lo più valutate di qualità elevata. Le maggiori criticità sono state rilevate 2005, nella stazione di alto mare che per sette volte ha fatto registrare un valore complessivo dell'indice CAM pari a B – bassa qualità.

| | Campagna 2001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| Indice complessivo qualità delle acque | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A |
| Acqua Sottocosta | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | E | E | M | M | E | E | E | M | E | M | E | E | E | E |
| Acqua Intermedia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | E | E | M | M | E | E | E | M | E | E | E | E | E | E |
| Acqua Alto Mare | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | E | E | M | M | E | E | E | M | E | M | M | M | E | M |

| Campagna 2002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| Indice complessivo qualità delle acque | | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A |
| | Acqua Sottocosta | E | E | E | E | E | E | B | E | M | M | E | E | E | E | E | M | E | M | E | E | E | M | E | M |
| | Acqua Intermedia | E | E | E | E | E | E | M | M | M | E | E | E | E | E | E | M | E | M | E | E | E | M | E | E |
| | Acqua Alto Mare | E | E | E | E | E | E | M | M | M | M | E | E | E | E | E | E | M | M | E | E | M | M | M | E |

| Campagna 2003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| Indice complessivo qualità delle acque | | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A |
| | Acqua Sottocosta | M | M | B | M | B | E | E | M | E | E | M | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | M | M | M |
| | Acqua Intermedia | M | M | M | M | M | M | E | M | M | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | M | M | M |
| | Acqua Alto Mare | M | M | M | M | M | M | B | M | M | M | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | M | M | M | M |

| Campagna 2004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| Indice complessivo qualità delle acque | | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A |
| | Acqua Sottocosta | E | E | E | E | M | M | E | B | B | M | M | E | M | E | E | E | E | E | E | E | E | M | M | E |
| | Acqua Intermedia | M | M | M | M | M | M | M | B | B | M | M | E | E | E | E | E | E | E | E | E | M | M | M | |
| | Acqua Alto Mare | B | M | M | M | E | M | B | B | B | M | M | E | M | M | M | M | E | E | M | M | M | M | M | |

| Campagna 2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| Indice complessivo qualità delle acque | | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A |
| | Acqua Sottocosta | M | M | M | B | M | B | B | M | E | E | E | E | E | E | E | E | E | M | E | E | M | E | E | |
| | Acqua Intermedia | M | M | M | B | M | B | B | M | E | E | M | E | E | E | E | E | E | M | M | E | M | M | E | |
| | Acqua Alto Mare | B | M | M | M | B | B | B | B | M | B | M | E | M | E | M | E | E | B | M | E | M | M | M | |

| | | Campagna 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 11 | | 12 | | |
| Indice complessivo qualità delle acque | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | 1A | 2A | | |
| | Acqua Sottocosta | M | E | B | E | M | M | E | M | E | E | E | E | B | E | E | E | E | E | E | E | B | E | E | E | M |
| | Acqua Intermedia | M | M | B | E | M | M | E | M | M | E | E | E | B | M | E | M | E | E | E | E | B | M | M | E | M |
| | Acqua Alto Mare | M | M | B | M | M | B | E | M | M | E | E | E | M | M | E | M | E | E | E | E | M | M | M | M | M |

Indice CAM per la stazione 0013 – Cagliari (fonte: Si.Di.Mar. - Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare)

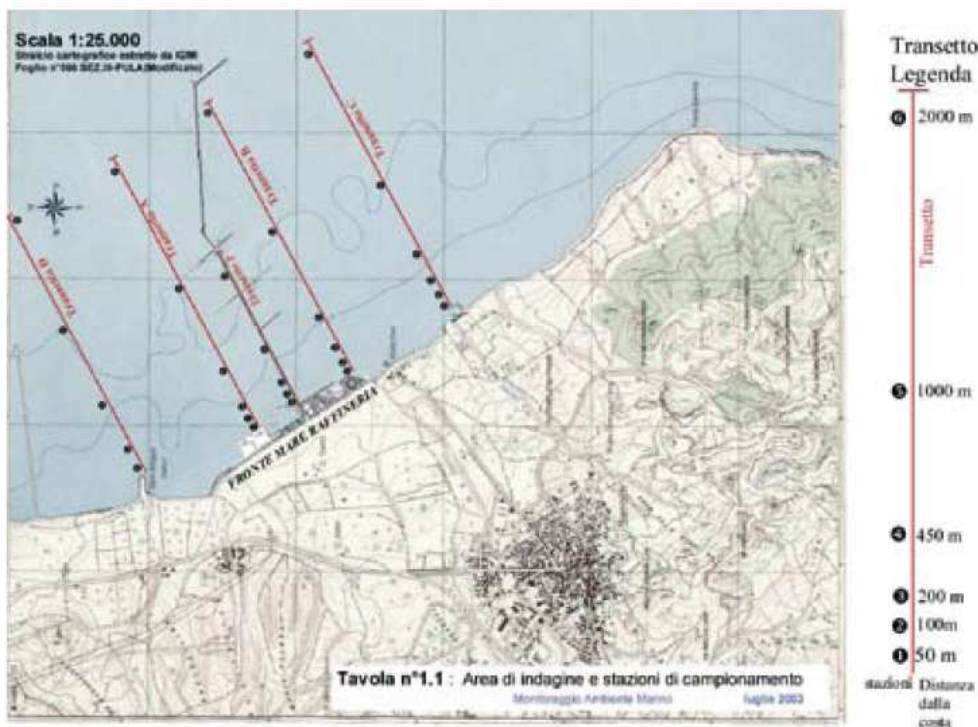
L'Autorità Portuale presenta, nell'ambito territoriale di competenza, dei punti di raccolta rifiuti attrezzati – isole ecologiche, ubicati in prossimità della Banchina S. Agostino, del Molo Dogana e del Pennello di Bonaria (cfr. cap. 4.12.1). In relazione a tali strutture sono state condotte delle analisi dello stato di qualità delle acque in località Su Siccu, nello specifico sono stati analizzati cinque campioni di acqua di superficie di mare, prelevati a diverse distanze dell'isola ecologica in data 20 febbraio 2009. L'analisi mostra una composizione della fase idrocarburica assai dissimile da campione a campione.

In relazione alla qualità degli idrocarburi presenti dalle analisi si evince che la composizione è fortemente influenzata dai diversi punti di prelievo, pur non dimostrando una correlazione diretta tra fase idrocarburica e prelievo a mare *chiuso* o *aperto*: da composizioni assimilabili a gasolio da trazione si passa ad una composizione mista con prevalenza di idrocarburi leggeri (benzine) e oli lubrificanti.

Per quanto riguarda le quantità non si osservano differenze significative fra i campioni prelevati a mare *chiuso* e quelli prelevati a mare *aperto*.

Nello specchio di mare antistante l'area del sito Saras S.p.A. viene svolta un'indagine periodica di controllo sullo stato di qualità delle acque marine (fonte: Dichiarazione ambientale, Saras S.p.A., 2008).

L'indagine comprende, in particolare, il rilevamento di molte grandezze chimico-fisiche, a diverse profondità, in una serie di punti posizionati lungo transetti perpendicolari alla linea di costa, come evidenziato nell'immagine che segue.



Area di indagine sullo stato di qualità delle acque marine - Dichiarazione ambientale, Saras S.p.A., 2008

Per la descrizione dello stato di qualità delle acque di mare viene utilizzato l'indice trofico TRIX, funzione delle grandezze chimiche percentuale di ossigeno disciolto, concentrazioni di fosforo e di azoto e biologiche (clorofilla a) rilevate nelle acque marine.

Nella tabella che segue si riportano le classi di qualità delle acque marine. Nella stessa tabella sono state evidenziate le classi di qualità in cui rientrano i valori dell'indicatore rilevato nei punti oggetto di monitoraggio. Lo stato di qualità riscontrato si colloca nella fascia alta della classificazione ("elevato"/"buono").

| Indice trofico | Stato trofico | Condizioni delle acque |
|----------------|---------------|---|
| 2 - 4 | Elevato | Buona trasparenza delle acque; assenza di anomale colorazioni delle acque; assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche. |
| 4 - 5 | Buono | Occasionali intorbidamenti delle acque; occasionali colorazioni delle acque; occasionali ipossie nelle acque bentiche. |
| 5 - 6 | Mediocre | Scarsa trasparenza delle acque; anomale colorazioni delle acque; ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche; stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico. |
| 6 - 8 | Scadente | Elevata torbidità delle acque; diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque; diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche; moria di organismi bentonici; alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche; danni economici nei settori del turismo, pesca e dell'acquacoltura. |

Indice Trofico (TRIX): classi di qualità e condizione delle acque - Dichiarazione ambientale, Saras S.p.A., 2008

Lo specchio di mare oggetto di analisi è interessato anche da scarichi termici, ossia da acque di scarico con temperature più elevate rispetto all'acqua ambiente. La normativa prevede che l'incremento di temperatura nel corpo ricevente non debba superare il valore di 3°C oltre 1000 metri di distanza dal punto di immissione. Ogni 6 mesi, viene effettuato, in accordo con la metodica IRSA (Manuale dei metodi analitici per le acque, Quaderno Istituto Ricerca sulle Acque n°100, 1995) prevista dal D.M. 16/04/1996, un controllo delle differenze di temperatura riscontrabili a 1.000 metri dal punto di scarico dal circuito di raffreddamento ad acqua mare dell'IGCC, lungo una semicirconferenza con centro nel punto di scarico stesso.

I risultati di tali controlli mostrano valori di differenza di temperatura inferiori a 1°C nell'indagine invernale e di poco superiori a 1°C (1,0 - 1,4°C) nell'indagine estiva, come visibile dai dati riportati nella tabella 54.

| | Gennaio 2004 | Luglio 2004 | Gennaio 2005 | Luglio 2005 | Gennaio 2006 | Luglio 2006 | Gennaio 2007 | Luglio 2007 |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| T°C minima | 13,8 | 25,0 | 12,6 | 24,1 | 11,5 | 27,5 | 14,7 | 24,1 |
| T°C massima | 14,5 | 26,1 | 13,1 | 25,1 | 12,3 | 28,9 | 15,1 | 25,2 |
| Incremento termico °C | 0,7 | 1,1 | 0,5 | 1,0 | 0,8 | 1,4 | 0,4 | 1,1 |

Rilevamento alla profondità di 0,1 m lungo l'arco della semicirconferenza di raggio 1 km con il centro nel punto di scarico della torre IGCC (punto n°1g) - Dichiarazione ambientale, Saras S.p.A., 2008

4.6.4 Acque sotterranee

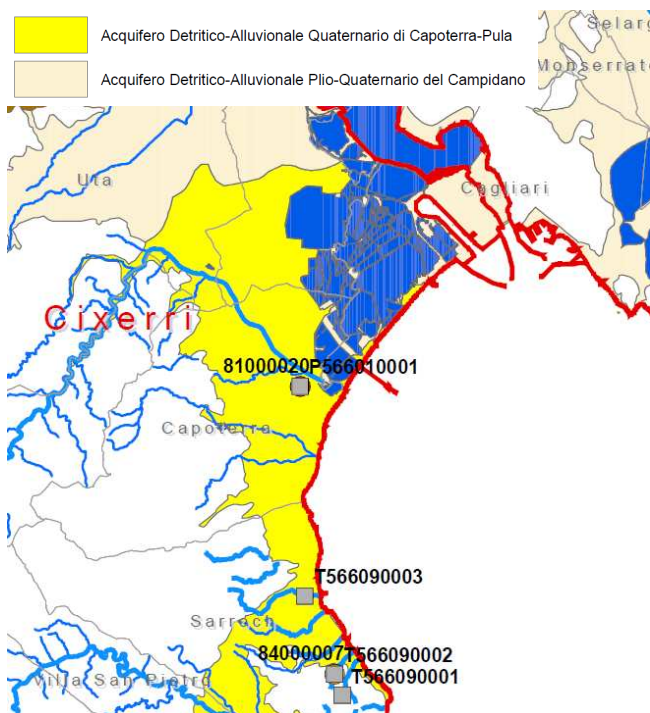
Il PTA individua, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee; i complessi acquiferi significativi sono stati individuati sulla base della loro potenzialità e, secondariamente, della loro vulnerabilità. Si ritengono, inoltre, maggiormente vulnerabili gli acquiferi quaternari costieri (soggetti a centri abitati, insediamenti turistici, ingressione marina, agricoltura intensiva), rispetto ad alcuni acquiferi profondi siti in aree scarsamente antropizzate.

Gli acquiferi che interessano il territorio dell'U.I.O. n.1 sono:

- ❑ Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano;
- ❑ Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius;
- ❑ Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri;
- ❑ Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale;
- ❑ Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra;
- ❑ Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla;
- ❑ Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano;
- ❑ Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci;
- ❑ Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi;
- ❑ Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesiente;
- ❑ Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch;
- ❑ Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula.



Complessi acquiferi dell'U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri - PTA



Tav. 4 a - Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari (estratto) - PTA Regione Sardegna

Dall'analisi delle tavole del PTA si evince che l'ambito in analisi è interessato da due tipologie di acquiferi: "Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula" e "Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano" (cfr. immagine a lato).

Il quadro generale relativo alle conoscenze sulle acque sotterranee presente nel PTA è estremamente limitato, con gravi carenze di informazioni relative alle caratteristiche idrogeologiche, alla geometria ed alle potenzialità degli acquiferi ed all'entità dei prelievi, con dati relativi solo a pochi pozzi e sorgenti, oggetto di indagini specifiche (fonte: PTA).

Qualità delle acque

Un aspetto critico inerente la qualità e quantità delle acque in Sardegna è la salinizzazione delle acque sotterranee e dei suoli. In termini generali si può ricondurre l'insorgere dei fenomeni di salinizzazione a diversi fattori, naturali ed antropici. L'ormai consolidato deficit idrologico, l'intercettazione dei deflussi da parte delle grandi opere di ritenuta, la bonifica dei territori ed il crescente emungimento di risorsa, quasi sempre incontrollato, concorrono a provocare una notevole riduzione della possibilità di ricarica dell'acquifero. La concomitanza di questi fattori determina un abbassamento della piezometrica della falda, superficiale o profonda, innescando l'avanzamento del cuneo di intrusione salina ed il conseguente aumento della zona ad elevata salinità (*fonte: PTA*).

Per ogni acquifero significativo, sono state individuate da 1 a 3 stazioni di monitoraggio, a seconda della loro potenzialità e della loro vulnerabilità. I punti d'acqua, costituenti la rete di monitoraggio sugli acquiferi, che ricadono nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono:

| Codice | Comune | Tipo punto | Utilizzo | Quota (m s.l.m.) | Codice Acquifero | Nome Acquifero | Tipo Acquifero |
|----------|------------------|-----------------------------|-----------|------------------|------------------|---|--|
| 81000015 | Siliqua | Pozzo | Domestico | 62 | AS8121 | Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri | Acquiferi Sedimentari Plio – Quaternari |
| 81000016 | Turri | Pozzo | Irriguo | 4 | AS8122 | Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano | Acquiferi Sedimentari Plio – Quaternari |
| 81000019 | Villa San Pietro | Pozzo | Irriguo | 25 | AS8118 | Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula | Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari |
| 81000020 | Capoterra | Pozzo | Irriguo | 9 | AS8118 | Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula | Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari |
| 81000021 | Villasimius | Pozzo | Irriguo | 28 | AS8116 | Acquiferi Detritico-Alluvionali Plio-Quaternari di Villasimius | Acquiferi Sedimentari Plio - Quaternari |
| 83000005 | Isili | Pozzo | Irriguo | 490 | AS8301 | Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale | Acquiferi Sedimentari Terziari |
| 84000004 | Serrenti | Pozzo | Irriguo | 142 | AS8411 | Acquiferi delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmi | Acquiferi Vulcanici Oligo - Miocenici |
| 84000007 | Sarroch | Pozzo | Domestico | 38 | AS8415 | Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula-Sarroch | Acquiferi Vulcanici Oligo - Miocenici |
| 85000007 | Laconi | Sorgente/Emergenza naturale | Altro | 780 | AS8532 | Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra | Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici |

U.I.O. Flumini Mannu – Cixerri - Stazioni costituenti la rete di monitoraggio delle acque sotterranee - PTA

Ai parametri analizzati il PTA associa una classe chimica, come indicato nel D.Lgs. 152/99.

Classificazione chimica in base ai parametri di base

| Parametro | Unità misura | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 0 (*) |
|--------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| C: E.S. | µS/cm (20°C) | > 400 | < 2500 | < 2500 | >2500 | >2500 |
| Cloruri | mg/l | < 25 | < 250 | < 250 | >250 | >250 |
| Manganese | µg/l | < 20 | < 50 | < 50 | >50 | >50 |
| Ferro | µg/l | <50 | <200 | < 200 | >200 | >200 |
| Nitrati | mg/l di NO ₃ | < 5 | < 25 | < 50 | > 50 | |
| Solfati | mg/l di SO ₄ | < 25 | < 250 | < 250 | >250 | >250 |
| Ione ammonio | mg/l di NH ₄ | < 0,05 | < 0,5 | < 0,5 | >0,5 | >0,5 |

(*) Se la presenza di tali sostanze è di origine naturale, viene automaticamente attribuita la classe 0

Ai corpi idrici sotterranei significativi, quindi, il PTA associa delle classi di criticità così definite:

- ❑ **Classe 1:** acquiferi nei quali uno o più parametri ricadono in classe 4 secondo le tabelle 20 e 21 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., e ciò è da attribuirsi con certezza all'attività antropica e la contaminazione è rilevante ed estesa territorialmente;
- ❑ **Classe 2:** acquiferi nei quali uno o più parametri ricadono in classe 4 secondo le tabelle 20 e 21 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., per i quali deve essere verificato se l'inquinamento è legato all'attività antropica o a cause naturali e, nel caso dei composti azotati, se la contaminazione è realmente diffusa o solo puntuale;
- ❑ **Classe 3:** acquiferi nei quali uno o più parametri ricadono in classe 4 secondo le tabelle 20 e 21 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., e ciò è da attribuirsi probabilmente a cause naturali o alla scarsa rappresentatività dei punti d'acqua, anche se non è da scartare senza ulteriori riscontri l'ipotesi che ciò possa essere dovuto a fenomenologie inquinanti.

Per U.I.O. n.1 il PTA individua le Classi di criticità rispetto ai parametri di base per i corpi idrici sotterranei significativi come segue. Si nota che le maggiori criticità vengono rilevate nell'acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

| Acquifero | Cr, SO ₄ , C.E.S. | Fe, Mn, metalli | Composti azotati |
|--|------------------------------|-----------------|------------------|
| Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano | 1 | 1 | 1 |
| Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius | 2 | 3 | 3 |
| Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri | | | 1 |
| Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale | 3 | | 1 |
| Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra | | | |
| Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla | | | 3 |
| Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano | | | |
| Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci | | | |
| Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi | | | 3 |
| Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesiente | | 3 | |
| Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch | 3 | | 3 |
| Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula | 1 | | |

Come detto l'ambito in analisi è caratterizzato dall'Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula e dall'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano.

La permeabilità complessiva è medio-bassa per porosità, localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione. Nell'ambito degli studi per la redazione del PTA in tale acquifero sono stati campionati quattro punti d'acqua per la caratterizzazione preliminare. Di tali punti ne sono stati selezionati due che sono entrati a far parte della rete di monitoraggio a regime. Uno dei due punti ricade nel settore di Villa San Pietro e uno nei pressi di Capoterra. Per il punto sito nei pressi di Capoterra si hanno a disposizione i dati di monitoraggio dal 2003 al 2008 e, pertanto, è possibile tracciare un quadro dell'andamento dei principali parametri rappresentativi della qualità chimica delle acque (*fonte: Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra*).

Il sistema di classificazione delle acque sotterranee del D.Lgs. 152/1999 (al quale si fa riferimento nelle more del completamento delle attività finalizzate alla caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.Lgs. 152/2006) prendeva in considerazione i parametri conducibilità elettrica specifica, cloruri, solfati, nitrati, ione ammonio, ferro e manganese. Sulla base dei limiti riportati nella tabella 20 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 – "Classificazione chimica in base ai parametri di base" è possibile attribuire una classe di qualità chimica per ciascuno di tali parametri, come riportato nella tabella che segue. La classe di qualità chimica complessiva da attribuire all'acqua sotterranea è la peggiore tra quelle determinate per ciascun parametro.

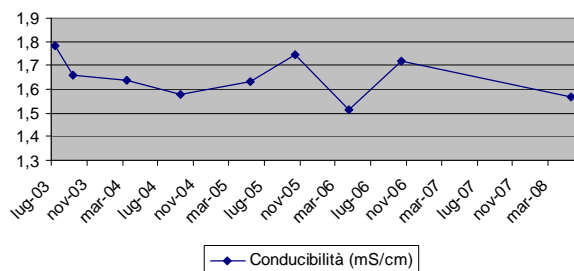
Pertanto, utilizzando la media dei dati disponibili dal 2003 al 2008 per ciascun parametro si ottiene la seguente classificazione per il pozzo di monitoraggio di Capoterra.

| Parametro | CES | cloruri | solfati | nitrati | ione ammonio | ferro | manganese |
|---------------|-----|---------|---------|---------|--------------|-------|-----------|
| Classe | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |

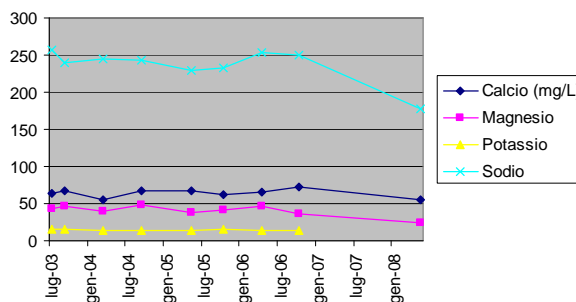
Classificazione chimica - parametri di base - Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra, aprile 2009

Pertanto la classe di qualità chimica da attribuire alle acque è la classe 4, cioè "impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti". In questo caso la classe 4 deriva dal valore elevato di cloruri, attribuibile al fenomeno dell'intrusione salina causata dall'eccessivo sfruttamento della falda, fenomeno ben noto per il settore di Capoterra. Anche la concentrazione media di

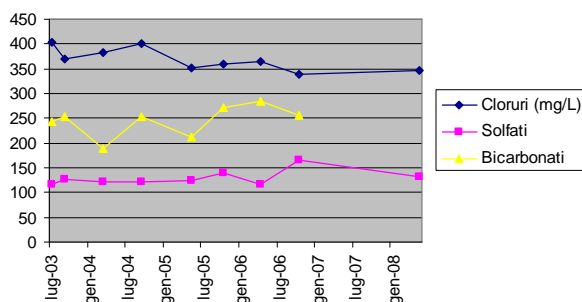
nitriti, pari a 34 mg/L, è relativamente elevata e in due campionamenti sono stati superati i 50 mg/L (norma di qualità fissata dalla Dir. 2006/118 CE).



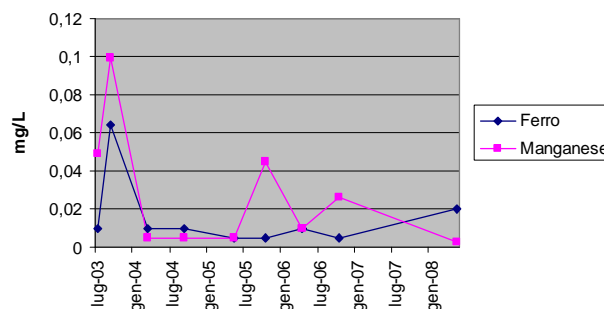
Andamento della conducibilità elettrica specifica delle acque del pozzo di monitoraggio dell'acquifero freatico a sud di Capoterra



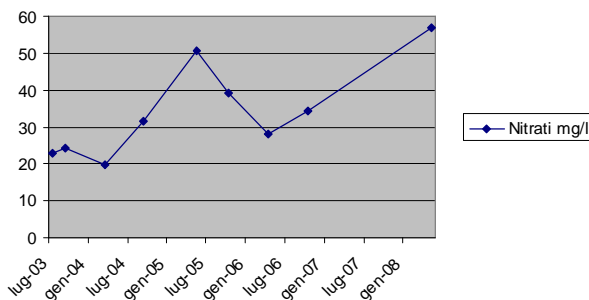
Andamento della concentrazione dei principali cationi delle acque del pozzo di monitoraggio dell'acquifero freatico a sud di Capoterra



Andamento della concentrazione dei principali anioni delle acque del pozzo di monitoraggio dell'acquifero freatico a sud di Capoterra



Andamento della concentrazione di ferro e manganese delle acque del pozzo di monitoraggio dell'acquifero freatico a sud di Capoterra



Andamento della concentrazione dei nitrati delle acque del pozzo di monitoraggio dell'acquifero freatico a sud di Capoterra

4.6.5 Corpi idrici a specifica destinazione

Sono corpi idrici a specifica destinazione le acque superficiali destinate al consumo umano, le acque destinate alla balneazione e le acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi.

Acque superficiali destinate al consumo umano

La Regione Sardegna ha fatto affidamento, per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici, quasi esclusivamente sulle risorse di superficie, per cui ha proceduto alla costruzione di dighe di ritenuta e di traverse, anche sui corsi d'acqua secondari. Le fonti di approvvigionamento d'acqua potabile si suddividono in canali artificiali, opere di presa su traverse in corsi d'acqua e invasi artificiali. Su 47 prese d'acqua destinate al consumo umano esistenti nella Regione Sardegna, ben 12, si trovano nella U.I.O. n.1: 7 invasi artificiali, 1 presa da un corso d'acqua, e 4 prese da canali artificiali (fonte: PAI della Regione Sardegna).

La classificazione delle acque effettuata dal PTA avviene con l'attribuzione ad una delle categorie A1, A2, A3, di cui alla tabella 1/A, dell'Allegato 2 del D. Lgs. 152/99. Qualora le acque non rispettino i requisiti previsti dall'Allegato 2 per essere inserite in una delle tre categorie A1, A2, A3, esiste la possibilità di inserirle nei due elenchi speciali previsti ai sensi del Provvedimento Deliberativo del 26 Marzo 1983 del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento. Per quanto riguarda i corpi idrici destinati alla produzione di acqua potabile nella U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri si evidenzia una situazione abbastanza soddisfacente dal

momento che solo 1 corpo idrico, l'invaso del Rio Canonica a Punta Gennarta, è inserito nel 2° Elenco Speciale, mentre ben 4 corpi idrici si trovano attualmente in classe A2.

| Cod_Staz | Cl. | N° ca mp | Param che determ l'inserimento nella classe | Comune | Denominazione | Cod_corpo idrico | Pr ov |
|----------|-----|----------|--|------------|------------------------------------|------------------|-------|
| P0020803 | A2 | 26 | Ammoniaca, Fenoli , Idrocarburi, Manganese, Coliformi.tot., Coliformi fecali | Senorbi | Canale Add. Principale EAF | CA00023015 | CA |
| P0030802 | A2 | 26 | MES, Ammoniaca, Fosfati, Fenoli , BOD5, Idrocarburi, SEC, Manganese, Colif.tot., Coliformi fecali, Streptococ.fec. | Sestu | Canale EAF ripartitore SE | CA00033013 | CA |
| P0030803 | A2 | 26 | MES, Ammoniaca, Fosfati, Fenoli , BOD5, Idrocarburi, SEC, Manganese, Colif.tot., Coliformi fecali, Streptococ.fec. | Sestu | Canale EAF ripartitore SE | CA00033013 | CA |
| P0010805 | A2 | 18 | O2 disciolto, Ammoniaca, Fenoli , Idrocarburi, Colif.tot., Coliformi fecali, Streptococ.fec. | Villacidro | Riu Cannisoni | CS00010048 | CA |
| P0010808 | A3 | 26 | Manganese | Villacidro | Rio Leni a Monte Arbus | LA00014001 | CA |
| P0010806 | A3 | 26 | Manganese | Furtei | Santu Miali a Sa Forada de S'Acqua | LA00014003 | CA |
| P0010304 | A3 | 26 | O2 disciolto, Manganese | Isili | Flumini Mannu a Is Barroccus | LA00014004 | NU |
| P0080801 | A3 | 26 | Manganese | Sinnai | Corongiu III | LA00084006 | CA |
| P0080802 | A3 | 19 | Clururi, Manganese | Sinnai | Riu San Barzolu a Genn'e Cresia | LA00084053 | CA |
| P3020803 | A3 | 26 | BOD5, Idrocarburi, SEC, Manganese | Uta | Cixerri a Genna is Abis | LA03024041 | CA |
| P3020704 | E2 | 26 | O2 disciolto, Fosfati, Fenoli , COD, Idrocarburi, SEC, Manganese | Iglesias | Rio Canonica a Punta Gennarta | LA03024039 | CA |

U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – acque destinate al consumo umano: rete di monitoraggio e classificazione - PTA

Acque destinate alla balneazione

Il D.P.R. n.470/82 con il quale è stata recepita la Direttiva Europea 76/160, regola il comparto delle acque di balneazione. Tale decreto stabilisce che il giudizio di idoneità alla balneazione venga espresso in base alla conformità a valori-limite di una serie di parametri microbiologici e chimico-fisici. Per quanto concerne questi parametri si ricorda che la Regione Sardegna ha richiesto al Ministero della Salute la deroga per il parametro dell'ossigeno, poiché l'estesa presenza di praterie di posidonia lungo le coste sarde comporta dei valori di tale parametro sempre superiori ai limiti imposti dal D.P.R. n. 470/82.

La rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione è attiva dal 1985 in attuazione del Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470 "Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione".

Le criticità per le acque di balneazione sono state identificate dal PTA in prima battuta con la presenza di tratti di costa in cui vi è una interdizione permanente per inquinamento, a causa della presenza di scarichi a mare, e con l'attribuzione di questi tratti allo scarico a mare che ne determina l'inquinamento. Nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri non vi è la presenza di tratti di costa interdetti permanentemente alla balneazione per presenza di scarichi.

Oltre che i tratti di costa interessati in maniera diretta da scarichi a mare possono considerarsi critici in ultima analisi anche i tratti di costa permanentemente interdetti alla balneazione per inquinamento (ZPI) dovuto alla presenza di foci fluviali. In questo caso l'identificazione delle criticità è stata effettuata tramite l'associazione tra il tratto di costa interdetto e il fiume che sfocia nello stesso tratto. Per l'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri sono state individuate le criticità riportate in tabella.

Complessivamente i punti di monitoraggio per le acque di balneazione per la U.I.O. n.1 sono 90 e evidenziano uno stato soddisfacente dal momento che solo 1 di queste stazioni ha evidenziato nel decennio 1994-2003 dei giudizi di non idoneità. Si tratta della stazione B173CA lungo il litorale di Quartu Sant'Elena, ubicata in prossimità della foce del Rio Foxi.

Nella costa oggetto di analisi non si rilevano criticità.

| Codice | Prov | Comune | Località | Anno idoneità (I) /Non idoneità (N) |
|---------------|------|-----------------|--------------------------------|---|
| B082CA | CA | Pula | Santa Margherita Via delle Ore | -194-195-196-197-198-199-100-101-102-103 |
| B083CA | CA | Pula | Santa Margherita Pinus Village | -194-195-196-197-198-199-100-101-102-103 |
| B172CA | CA | Quartu S. Elena | Foce del rio Sa Pispisa | -194-195-196-197-198-199-100-101-102-103 |
| B173CA | CA | Quartu S. Elena | 725 m a Sud foce rio Foxi | -196- N94-N95 -197-198-199-100-101-102-103 |
| B174CA | CA | Quartu S. Elena | 850 m a Nord foce rio Foxi | -194-195-196-197-198-199-100-101-102-103 |

Criticità per le acque di balneazione, zone interdette per presenza di foci fluviali (estratto) - PTA

| Codice zona interdetta per foce | Codice stazione monitoraggio balneazione | Località | Comune | Denominazione corpo idrico | Codice corpo idrico | Lunghezza tratto interdetto (m) |
|---------------------------------|--|------------|-------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| ZPICA602 | B173CA B174CA | Sa Pispisa | Quartu Sant'Elena | Riu Foxi | CS00070001 | 1575 |
| ZPICA603 | B175CA B151CA | Foxi Durci | Pula | Riu di Pula | CS02880001 | 225 |

Criticità per le acque di balneazione, zone interdette per presenza di foci fluviali - PTA

Acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi

La Regione Sardegna ha provveduto a designare 5 aree in acque marino costiere e 6 in acque salmastre che sono sede di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi. Nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri vi è uno dei più importanti tra i corpi idrici identificati come idonei alla molluschicoltura, lo Stagno di Cagliari (Stagno di Santa Gilla), avente circa 3500 ettari di estensione.

4.6.6 Carico inquinante potenziale

Per un'analisi del carico inquinante derivante dai depuratori presenti nell'ambito si rimanda al capitolo 4.14.

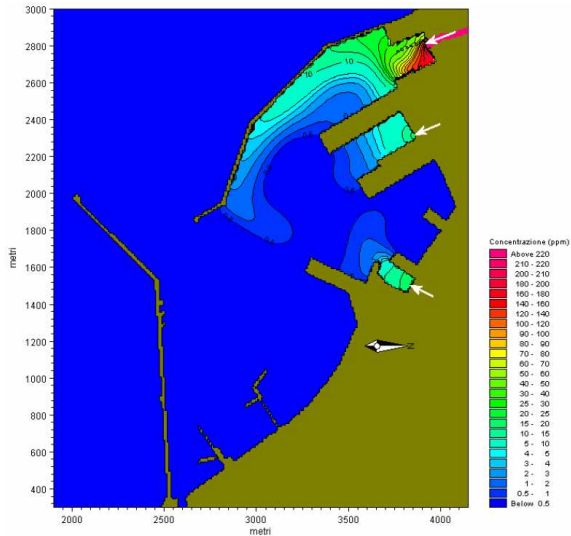
Diffusione degli inquinanti nel Porto Storico

Nell'ambito portuale confluiscono alcuni scarichi derivanti dai dreni delle acque meteoriche, dal troppo-pieno di alcuni collettori fognari e dal canale di guardia orientale della Laguna di S.Gilla.

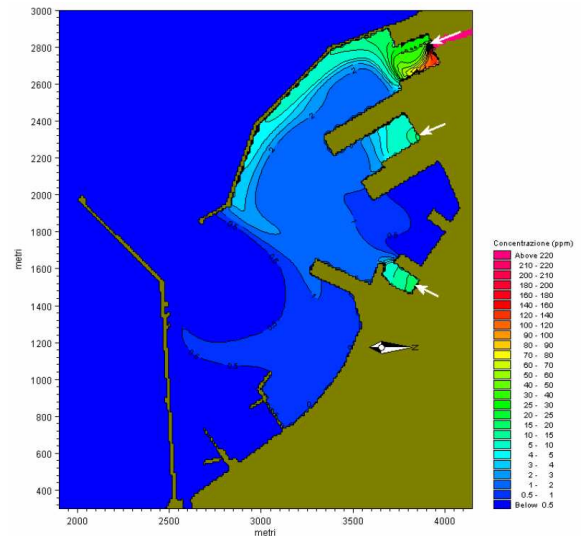
Dall'analisi dello "Studio idrodinamico del Porto Storico di Cagliari" (2006) emergono delle considerazioni in merito alla diffusione degli inquinanti:

- ❑ i venti di Maestrale spingono la torbida in uscita dal canale di guardia orientale della Laguna di S.Gilla contro il molo di ponente. Con il vento di 20 nodi la torbida si conserva più concentrata mentre con il vento di 35 nodi essa si estende fino alla bocca del porto interessando, anche per effetto dell'apporto degli scarichi di Riva di Ponente e della darsena Capitaneria, tutta la zona occidentale del bacino portuale;
- ❑ i venti di Scirocco spingono la torbida in uscita dal canale di guardia contro la banchina esterna dello sporgente Rinascita. La torbida dello scarico di Riva di Ponente resta contenuta nella zona compresa tra i due sporgenti e quella uscente dallo scarico della darsena Capitaneria, prevalentemente, all'interno della darsena. Questa distribuzione si mantiene anche quando il vento passa da 20 a 30 nodi, con la differenza che con la maggiore intensità del vento la torbida tende ad interessare una zona più ampia, senza però estendersi a tutta l'area del bacino occidentale.

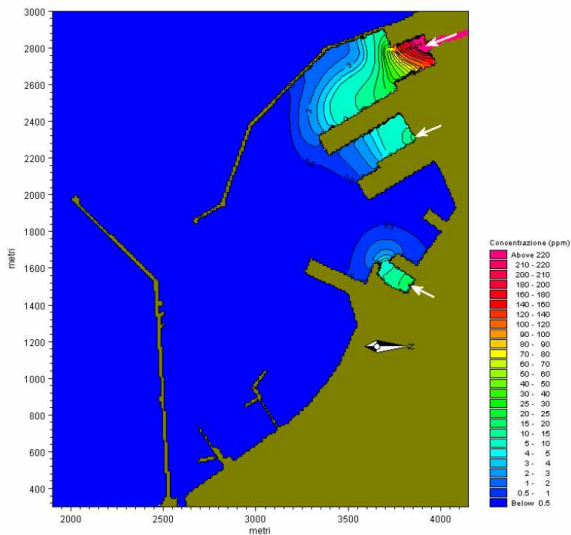
In conclusione, considerato che i venti di Maestrale di 18 nodi e quelli di Scirocco di 20 nodi sono più frequenti di quelli di 35 e 30 nodi rispettivamente, la torbida in uscita dal canale di guardia della Laguna si depositerà prevalentemente nella zona della costruenda darsena pescherecci (per l'analisi del moto ondoso si rimanda al capitolo 4.4).



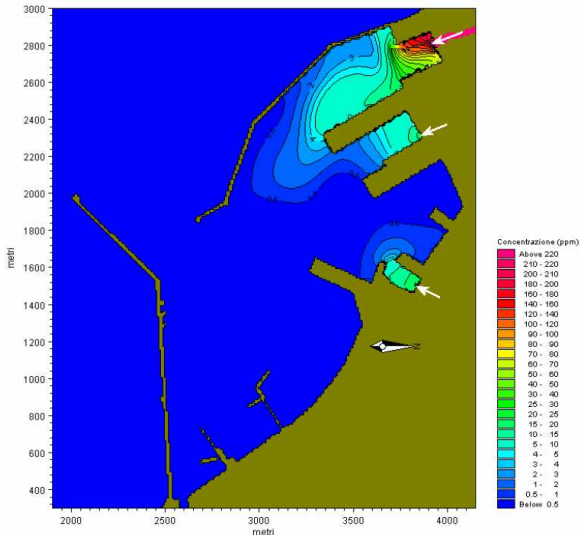
Distribuzione delle torbide provenienti dai punti di emissione (contrassegnati con la freccia bianca) per effetto del vento di Maestrale di 18 nodi



Distribuzione delle torbide provenienti dai punti di emissione (contrassegnati con la freccia bianca) per effetto del vento di Maestrale di 35



Distribuzione delle torbide provenienti dai punti di emissione (contrassegnati con la freccia bianca) per effetto del vento di Scirocco di 20 nodi e correnti prodotte dal moto ondoso da Scirocco di altezza significativa di 3.0 m e periodo di 11.26s



Distribuzione delle torbide provenienti dai punti di emissione (contrassegnati con la freccia bianca) per effetto del vento di Scirocco di 30 nodi e correnti prodotte dal moto ondoso da Scirocco di altezza significativa di 3.0 e periodo di 11.26 s

Fonte immagini: "Studio idrodinamico del Porto Storico di Cagliari" (2006)

4.7 Suolo e sottosuolo

Ai fini di una corretta caratterizzazione della componente "Suolo e Sottosuolo", occorre estendere l'inquadramento geologico ad un contesto più vasto rispetto a quello delle sole aree demaniali sottoposte alla gestione dell'Autorità Portuale di Cagliari ed oggetto della presente proposta di PRP. In particolare l'area oggetto di valutazione si inserisce nel più ampio ambito costiero che appartiene al settore della Piana del Campidano e alla fascia orografica del settore orientale ed occidentale.

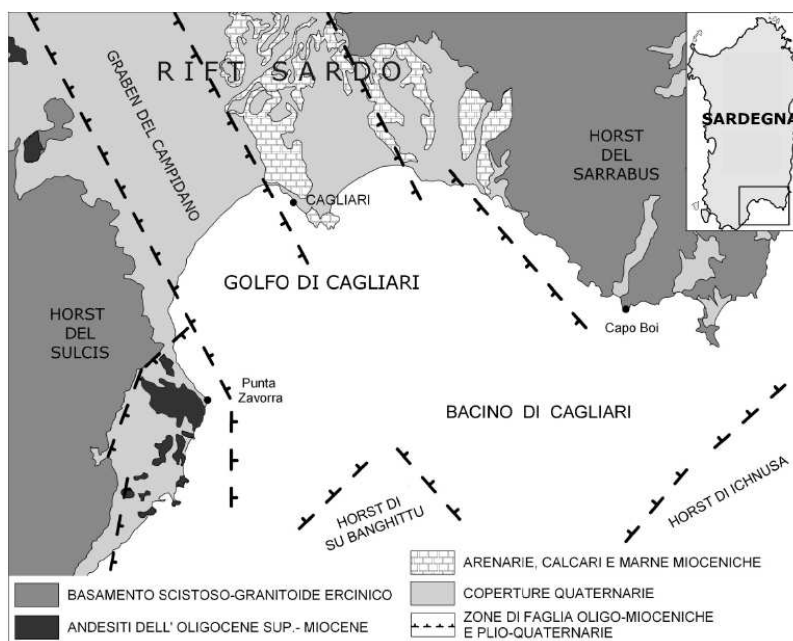
Tuttavia, per quanto attiene alla parte emersa, è evidente che i vari contesti, da quelli fisiografici a quelli orografici e, dunque, le conseguenze idrografico-morfologiche, nonché i processi naturali e antropici che ne regolano gli equilibri dinamici, appaiono piuttosto differenziati da area ad area; si è dunque ritenuto opportuno procedere ad una illustrazione separata delle seguenti tre singole aree di riferimento: il Porto Storico, il Porto Canale ed il litorale di Capoterra e Sarroch.

I dati riportati nel presente capitolo sono desunti in particolare dallo **Studio di Settore del nuovo PRP** denominato "Relazione Idrogeologica, Geologica e Geotecnica" riguardante le caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche dei corsi d'acqua e l'inquadramento idrogeologico, geologico e geotecnico dell'ambito portuale, elaborato dal dott. geol. Giovanni Tillocca per conto dell'Autorità Portuale di Cagliari nel settembre 2009.

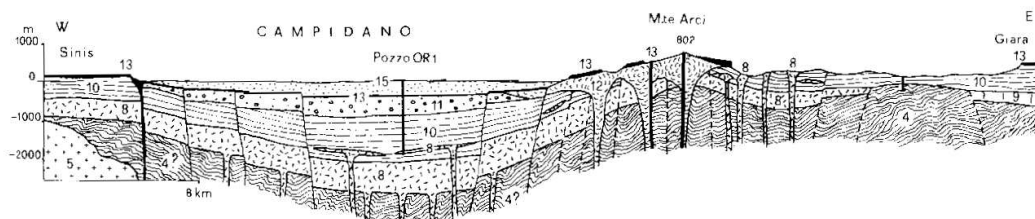
4.7.1 Inquadramento geologico regionale: l'ambito emerso e l'ambito sommerso

L'inquadramento geologico regionale comprende la caratterizzazione dell'ambito emerso e di quello sommerso.

Per quanto riguarda l'**ambito emerso**, in termini regionali, l'area di competenza dell'Autorità Portuale di Cagliari sottende la parte più meridionale del cosiddetto *rift* oligo-miocenico della Sardegna, all'interno del quale si è definito, in tempi successivi a partire dal Pliocene, il cosiddetto *graben* del Campidano.



Planimetria geologica della parte emersa del Golfo di Cagliari con i principali elementi strutturali della parte sommersa (tratto da: Lecca L., De Muro S., Cossellu M. & Pau M., 2005: I sedimenti terrigeno-carbonatici attuali della piattaforma continentale del Golfo di Cagliari)



Sezione schematica del Graben del Campidano di Oristano (tratto da: Ricerche Geotermiche in Sardegna, 1982, CNR).

Legenda: 4 - Formazioni paleozoiche metamorfiche del basamento ercinico; 5 - Graniti; 8 - Vulcaniti Andesitiche dell'Oligo-Miocene; 9 - Vulcaniti ignimbritiche del Miocene inf.; 10 - Depositi prevalentemente marini del Miocene e del Pliocene inferiore; 11 - Accumuli sintettonici del Pliocene ("Formazione di Samassi"); 12 - Rioliti del Monte Arci del Pliocene; 13 - Vulcaniti basaltiche del Pliocene; 15 - Sedimenti alluvionali del Quaternario

Questa struttura tettono-sedimentaria è estesa per circa 100 Km da Oristano a Cagliari ed ha una larghezza media più o meno regolare di circa 30 Km in quanto è il prodotto dell'abbassamento tettonico di un bacino entro una fossa (*graben*), sigillata da sistemi di faglie sub-parallele principali (*master faults*) sviluppatesi nell'ossatura cristallina granitico-metamorfica. Tali sistemi disgiuntivi regionali possiedono orientazione prevalentemente NNW-SSE e proseguono in mare nella piattaforma continentale meridionale dell'isola.

Il bacino risulta dunque contenuto entro due blocchi (*horst*), quello orientale (a cui viene attribuita la denominazione di *Horst del Sarrabus*, ovvero del Sarrabus-Sarcidano-Gennargentu) e quello occidentale (*Horst del Sulcis* ovvero del Sulcis-Iglesiente-Arburese). Il limite occidentale del Campidano corre lungo un allineamento che collega Capoterra, Decimoputzu, Villacidro, Guspini e la Laguna di Marceddi; quello orientale si sviluppa fra Cagliari, Monastir, Serrenti, Furtei, Uras e Ollastra Simaxis. In questo quadro l'*horst* orientale, più di quello occidentale, appare descritto da un assetto a gradinata nel settore cristallino con rilievi frammentati nel settore terziario, sia vulcanico (cupole andesitiche di Monastir e di Furtei) che calcareo (colline di Cagliari).

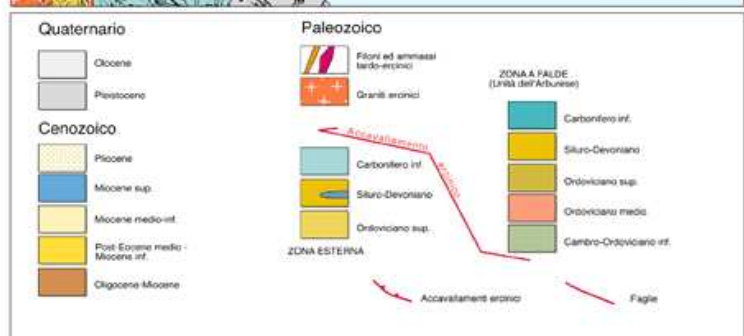
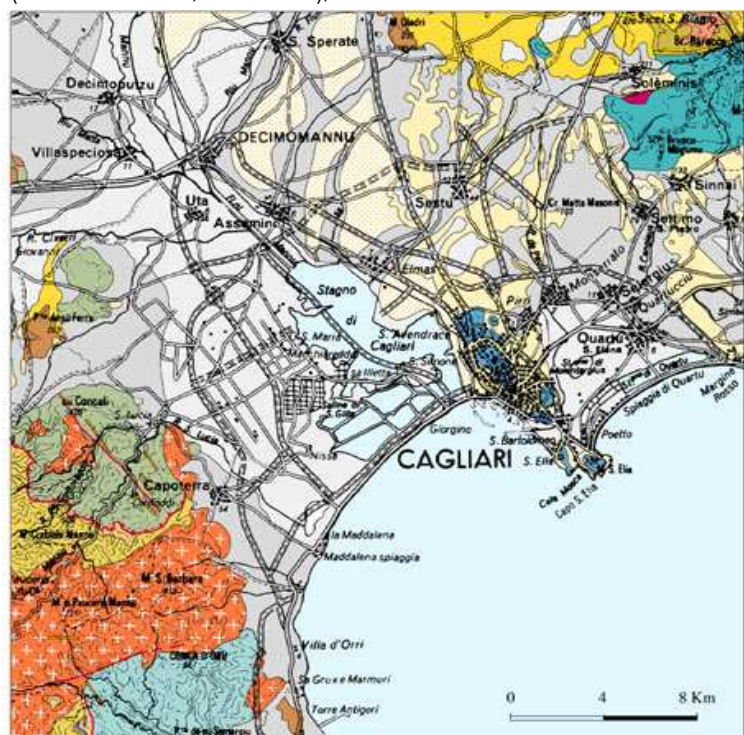
Sul lato occidentale, tuttavia la chiarezza geometrica del limite strutturale del *graben* tende a complicarsi ed ampliarsi a sud di Capoterra, in corrispondenza della parte orientale del Sulcis. Questo si determina per l'insorgenza di una struttura tettonica ad orientazione coniugata NE-SW, denominata faglia di Sarroch-Pula che mette in contatto il basamento cristallino del Sulcis coi sedimenti eocenici e le vulcaniti mioceniche della piana di Pula-Sarroch, connotandone peraltro gran parte degli ulteriori elementi geomorfologici e dunque l'assetto idrogeologico in generale.

Il bacino Plio-Pleistocenico campidanese consiste, dunque, di un'estesa superficie piana o blandamente sinuosa ai bordi, al di sotto della quale sono conservati apparati vulcanici del *riff* oligo-miocenico e sedimenti calcarei del Miocene. La sua caratteristica principale resta tuttavia la presenza al suo interno di potenti riempimenti (fino a 700 m) sedimentari continentali di ambienti fluvio-lacustri, di età che vanno dal Pliocene al Quaternario. Nell'insieme ciò consente una ricostruzione paleogeografica con riferimento ad un'ipotesi di bacino chiuso con imponenti recapiti solidi da parte della paleoidrografia, che soltanto nelle ultime fasi del Pleistocene e per meglio dire nell'ultimo interglaciale ("Tirreniano" Auct.; 140-120 Ka), interferisce con l'ambiente marino. Tale interferenza è testimoniata da affioramenti o ritrovamenti in sondaggio in almeno due livelli contraddistinti da fossili marini (*Tapes dianae*) o d'ambiente lagunare (*Cardium*). Si tratta per lo più di sedimenti riferibili alla cosiddetta Panchina tirreniana (Auct.), cioè sabbie o arenarie conchigliari, conglomerati a cemento carbonatico, talvolta di ambiente eolico, di spessore da qualche metro a qualche decina di metri.

Durante l'ultimo glaciale (120-20 Ka), si determinano sovraescavazioni delle principali valli fluviali, che vengono colmate da sedimenti detritici argillosi e sabbiosi, in tempi successivi al picco della glaciazione (Ultimo Massimo Glaciale, sensu Orombelli et Al., 2005, a 19-30 Ka) con la risalita del mare nel Versiliano. La rimonta post glaciale è alla base del meccanismo di generazione dei principali cordoni litoranei, quindi delle principali lagune costiere.

Rispetto al quadro geologico generale che contraddistingue la Regione della Sardegna, il settore sud orientale è quindi caratterizzato dalla presenza di formazioni geologiche relativamente recenti; in particolare il territorio che si affaccia sul Golfo di Cagliari può essere distinto in tre settori principali:

- ❑ il settore di Cagliari, con la presenza delle colline mioceniche a nord - est;
- ❑ il settore della pianura del Campidano e delle Saline, che si estende a nord e nord-ovest anch'essa colmata prevalentemente da sedimenti di età quaternaria;
- ❑ il settore di Capoterra, impostato prevalentemente su formazioni essenzialmente quaternarie che ad ovest sono bordate dai rilievi paleozoici.



Carta geologica schematica alla scala 1:200.000 dell'area comprendente il Golfo di Cagliari

Le **aree collinari di Cagliari** sono costituite da una successione sedimentaria marina miocenica che è confinata, ad ovest, dai sedimenti continentali plio-quadernari del Campidano meridionale e a sud-ovest da quelli delle Saline.

Più in particolare, la successione presente in questo settore è rappresentata da una successione miocenica a carattere trasgressivo, prima continentale poi marino, seguita da depositi quadernari antichi e recenti, continentali e, subordinatamente, litoranei; la successione, dal basso verso l'alto, è riportata nel seguito.

Formazione di Ussana (Oligocene sup-Aquitano inf.): è costituita prevalentemente di conglomerati poligenici e arenarie continentali con matrice argillosa rosso-violacea, arenarie e siltiti litorali con ostreidi, mitilidi, ceritidi (Pecorini & Pomesano-Cherchi, 1969). Gli ambienti deposizionali di questa formazione sono variabili: dai sedimenti più grossolani, che corrispondono a depositi di scarpata e di conoide alluvionale si passa a sedimenti di granulometria più fine di tipo torrentizio e fluviale e, infine, ad altri ancora più fini di ambienti fluvio-lacustri, lagunari e litorali. Gli spessori possono raggiungere i 500 m (presso Dolianova).

Argille di Fangario (Langhiano medio-Serravalliano inf.): si tratta di una formazione argilloso-marnosa che diventa, verso l'alto, sempre più arenaceo-marnosa. A Cagliari è stata rinvenuta solo in sondaggi e affiora prevalentemente presso Sestu, Monserrato e poco a nord dell'area rilevata dello Stagno di S. Gilla. Le argille più o meno sabbiose che la costituiscono sono anch'esse fossilifere, con abbondanti Foraminiferi planctonici e bentonici, Brachiopodi, Echinidi, Ostracodi, etc. L'ambiente di deposizione è riferibile a condizioni batiali. Nella parte alta della formazione inizia un ciclo regressivo a cui corrisponde una diminuzione della batimetria.

Arenarie di Pirri (Serravalliano): questa formazione affiora soprattutto nella zona di Cagliari e nei suoi dintorni. Si tratta di alternanze di arenarie marnose, calcareniti, siltiti più o meno cementate, spesso friabili, di ambiente litorale. I clasti sono soprattutto costituiti da elementi di quarzo, feldspati e miche, mentre la calcite costituisce prevalentemente il cemento. Solo localmente esse sono fossilifere, con resti di bivalvi ed echinidi e Foraminiferi planctonici.

Calcarei di Cagliari (Tortoniano-Messiniano): si tratta prevalentemente di calcari e arenarie marnose di piattaforma con molluschi e alghe calcaree. La successione classica di questa formazione è rappresentata, dal basso verso l'alto, da una serie di caratteristiche litologie le cui denominazioni derivano dall'utilizzo che ne è stato fatto, nel passato, nel campo dell'edilizia.

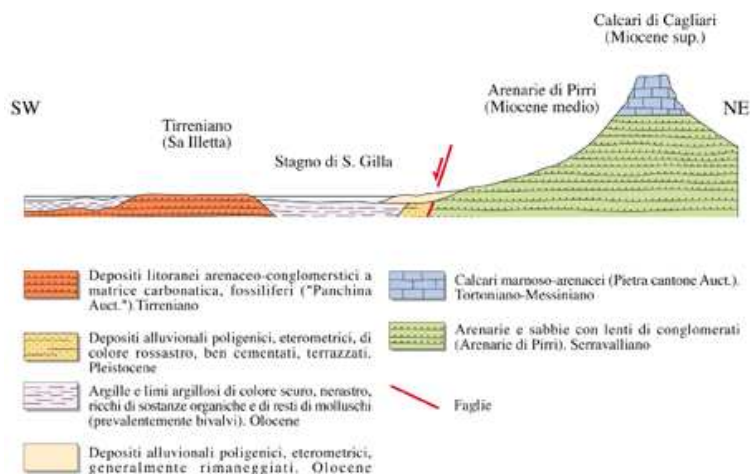
Queste sono, dal basso verso l'alto:

- ❑ la Pietra Cantone: costituita da calcari marnosi, talora arenacei, di colore giallo chiaro. La componente argillosa e quella arenacea, la cementazione non molto avanzata, contribuiscono a rendere relativamente tenere le rocce appartenenti a questa formazione. Il contenuto fossilifero è abbondante ed è costituito da resti di Briozoi, Bivalvi, Gasteropodi, Cefalopodi, pesci, rettili, etc. Sulla base dei Foraminiferi planctonici e bentonici è stato possibile attribuire questa unità litostratigrafica al Tortoniano-Messiniano (Pecorini & Pomesano Cherchi, 1969; Cherchi, 1974; Cherchi & Tremolieres, 1984; Cherchi, 1985);
- ❑ il Tramezzario: costituito da biocalcareni talora marnose, più o meno grossolane, di colore bianco, contenenti minuti clasti che ne determinano l'aspetto farinoso e frammenti fossili: bivalvi, gasteropodi etc. La parte basale del Tramezzario è caratterizzata da discordanze angolari, faglie sinsedimentarie, *slumpings*, superfici di erosione e breccie intraformazionali;
- ❑ la Pietra Forte: costituita da calcari, talvolta massivi, di scogliera in *facies* di bioerma e biostroma, competenti e tenaci, di colore bianco. L'ambiente deposizionale può essere ricondotto a condizioni litorali e infralitorali. Anch'esso è ricco di resti fossili, tra i quali si distinguono per abbondanza i lithamni, ma anche da molluschi vari, colonie di briozoi, etc. L'età della Pietra Forte, sulla base della posizione stratigrafica e della faune, è riferibile al Messiniano (Cherchi, 1985; Leone et alii, 1992).

Formazione di Samassi (Pliocene): a ridosso del bordo orientale del *graben* plio-quadernario del Campidano affiora una formazione rappresentata prevalentemente da un complesso continentale conglomeratico marnoso-arenaceo, costituito dalla Formazione di Samassi. Si tratta di una formazione pliocenica, prevalentemente fluvio-deltizia, che rimaneggia i sedimenti miocenici e pliocenici. Tali depositi sedimentari sono caratterizzati dalla presenza di noduli e concrezioni calcareo-argillose alternate ad argille. I depositi clastici più grossolani possono avere granulometrie variabili da pochi centimetri fino a circa 0,5 m e provengono sia da formazioni mioceniche, delle quali rimaneggiano anche i fossili, che dal basamento paleozoico.

I depositi clastici della Formazione di Samassi hanno un'origine legata alla formazione e alla successiva evoluzione e abbassamento del *Graben* del Campidano e alla conseguente erosione dei rilievi ad esso adiacenti.

La presenza di questa formazione nel settore in studio è legata alla sua localizzazione prossima al bordo orientale del suddetto *graben*, il cui abbassamento tettonico è stato via via colmato dai sedimenti provenienti dai rilievi morfo-tettonici situati ad est.



Profilo schematico mostrante i rapporti sedimentari tra le formazioni geologiche presenti nell'area dello Stagno di Santa Gilla

Il **settore della pianura del Campidano e delle Saline**, che si estende a nord e nord-ovest, è colmata prevalentemente da sedimenti di età quaternaria, più o meno recenti, quali depositi alluvionali a granulometria variabile, sia terrazzati che sciolti, sabbie costiere, limi e argille palustri nella parte centrale, e di svariati materiali da riporto legati all'evoluzione antropica subita. In particolare, possono essere distinte le formazioni elencate nel seguito, dal basso verso l'alto stratigrafico.

Terreni di riporto artificiale di varia natura, granulometria e provenienza: i blocchi di dimensioni maggiori sono stati utilizzati come frangiflutti presso le opere portuali. Altri abbondanti ammassi di materiali grossolani, costituiti in prevalenza da frammenti grossolani di arenarie fossilifere a cemento calcareo della Panchina tirreniana, provenienti dai lavori di dragaggio del porto canale, sono stati riportati e distribuiti tra il porto-canale e la località Sa Illetta, sopraelevando la topografia originaria di qualche metro. Materiali conglomeratici di origine alluvionale sono stati utilizzati per realizzare vie di comunicazione ed argini artificiali all'interno dello stagno. Materiali conglomeratico-sabbiosi sono stati utilizzati per costruire ampi spiazzati, antistanti il mare, lungo la costa presso il settore del porto-canale. I materiali più fini, invece, sono stati utilizzati per realizzare i sottili argini che suddividono le varie vasche utilizzate nelle saline e riempire i bacini di colmata presenti nel settore ad E-NE di Macchiareddu. Questi materiali, tuttavia, prevalentemente limi e argille, sono stati prelevati dalle aree immediatamente adiacenti.

Depositi di spiaggia e dune costiere attuali: si tratta di sabbie prevalentemente quarzose e feldspatiche sciolte, ricche di resti conchigliari di molluschi attuali, che si estendono per alcuni chilometri lungo la costa tra le località Giorgino e la Maddalena. Questi depositi, soprattutto nell'area del porto canale, sono talora fortemente commisti a materiali da riporto.

Limi, limi argillosi, argille fluvio-lacustri e palustri: queste litologie sono ben rappresentate in tutta l'area centrale dello Stagno di S. Gilla e costituiscono i sedimenti a granulometria più fine presenti nell'area di studio. Tra questi sedimenti fini, possono essere distinti i seguenti due tipi:

- limi argillosi di colore rossastro, con scarsa componente clastica grossolana, di origine alluvionale;
- argille limose e limi argillosi di colore scuro con abbondante frazione organica.

Panchina tirreniana: si tratta di tipici depositi prevalentemente arenacei e conglomeratici ad abbondante cemento calcareo, talora con stratificazione incrociata, ricchi di concrezioni calcaree e resti fossili di molluschi marini, attribuibili al Tirreniano II. Essi rappresentano antichi depositi litoranei che, cementati dai processi diagenetici, ora testimoniano le conseguenze legate alla trasgressione marina avvenuta durante l'ultimo interglaciale Riss-Wurm. In particolare, la presenza di *Strombus bubbonius* ha consentito di risalire alle condizioni climatiche esistenti durante la deposizione di questi sedimenti, che corrispondono ad un periodo caldo-umido (il piano Tirreniano è stato istituito da ISSEL nel 1914, proprio nella zona di Calamosca, presso il Capo S. Elia). Durante questo intervallo di tempo, a causa dello scioglimento di importanti masse di ghiacci, il livello del mare doveva essere significativamente più alto rispetto a quello attuale. Nella zona dello stagno la "Panchina tirreniana", infatti, ora emerge per circa 2 m dall'attuale livello del mare.

Depositi alluvionali non terrazzati: sono costituiti da depositi alluvionali sciolti, ormai non più interessati da processi di trasporto fluviale, presenti nel settore occidentale e nel settore settentrionale. Si tratta di sabbie e ghiaie poco o nulla cementate, con elementi di varia natura, la cui provenienza è, frequentemente identificabile nei rilievi ercinici del Sulcis orientale, nell'erosione dei depositi alluvionali terrazzati più antichi e dai rilievi miocenici a est del Campidano.

Depositi alluvionali recenti: si tratta di depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, ancora in evoluzione e interessati dai processi di trasporto fluviale, che sono localizzati in prossimità degli attuali alvei fluviali dei corsi d'acqua principali del settore. Nei pressi delle foci del Rio Flumini Mannu e del Rio Cixerri prevalgono litologie più fini, limoso-argillose di colore rossastro.

Depositi alluvionali terrazzati e di conoide: si tratta di depositi alluvionali grossolani, conglomeratici, eterometrici e poligenici, più o meno elaborati e cementati, con matrice argilloso-arenacea. I clasti provengono principalmente dallo smantellamento dei rilievi paleozoici del settore di Capoterra, e sono prevalentemente costituiti da metamorfiti e granitoidi ercinici. Questi depositi affiorano in abbondanza in tutta la pianura compresa tra la costa e i rilievi montuosi del Sulcis sud-orientale.

Il **settore di Capoterra** è caratterizzato dalla estesa presenza di rilievi montuosi costituiti da formazioni geologiche appartenenti al basamento ercinico, da importanti intrusioni magmatiche di leucoraniti, da estesi depositi quaternari alluvionali, più o meno terrazzati, al piede dei rilievi e da sedimenti di spiaggia recenti nella fascia costiera.

Il basamento paleozoico di questo settore è caratterizzato dalla presenza di litologie di età variabile dal Cambro-Ordoviciano sino al Carbonifero inferiore. Esso costituisce una porzione del segmento sardo della catena ercinica che, com'è noto, si estende nelle adiacenti regioni dell'Europa meridionale.

In particolare, l'area di Capoterra occupa una posizione particolare nell'ambito della suddetta catena, in quanto vi comprende il punto nel quale, durante l'orogenesi, la "zona a falde" (più metamorfica e deformata, che da qui si estende fino alla Sardegna settentrionale) si è accavallato tettonicamente sulla "zona esterna" (tipica dell'Iglesiente-Sulcis e con minore deformazione e grado metamorfico). Il contatto di accavallamento tettonico che sovrappone la Zona a Falde alla Zona Esterna, passa a NW dell'abitato di Capoterra, attraversa il settore della Miniera di S. Leone e, con andamento circa NW-SE, si prolunga verso l'Iglesiente-Fluminese.

L'**Unità dell'Arburese** è l'unità tettonica presente nella Zona a Falde della Sardegna sud-occidentale; essa è rappresentata da una potente successione costituita prevalentemente da metarenarie e metasiltiti di colore grigio-verde. Essa è caratterizzata, quasi ubiquitariamente, da strutture sedimentarie quali stratificazione piano-parallela e incrociata e dall'assenza di macrofossili. I caratteri lito-stratigrafici di questa formazione sono analoghi a quelli di altre formazioni ben conosciute in altri settori del basamento ercinico, quali la Formazione delle Arenarie di S. Vito (Sarrabus-Gerrei), la Formazione di Solanas (Gerrei-Sarcidano), etc. Sulla base del

ritrovamento di alcuni particolari microfossili (acritarchi), l'età di queste formazioni è generalmente riferita al Cambriano-Ordoviciano-inf.

La **successione paleozoica della Zona Esterna** che affiora nell'area di Capoterra è caratterizzata da una maggiore variabilità litologica: vi affiorano, infatti, metarenarie ordoviciane sup., metapeliti scure siluriane, metacalcari siluro-devoniani e una successione silicoclastica prevalentemente costituita da metarenarie e metasiltiti, particolarmente potente ed estesa, stratigraficamente sovrastante le precedenti, la cui età è riferibile al Carbonifero inf.

Solo recentemente in questa formazione, analogamente ed altre affioranti nel Sarrabus-Gerrei e nella Trexenta, sono stati riconosciuti quei peculiari caratteri (quali olistoliti, brecce e conglomerati contenenti clasti di rocce di età siluro-devoniana: liditi, calcari, etc.) che hanno permesso di distinguerla dalle formazioni cambro-ordoviciane con le quali, effettivamente, condividono alcuni caratteri litostratigrafici (i tipi litologici prevalenti, la frequente presenza di strutture sedimentarie quali stratificazioni piano-parallele, incrociate, etc.) e gli spessori di varie centinaia di metri.

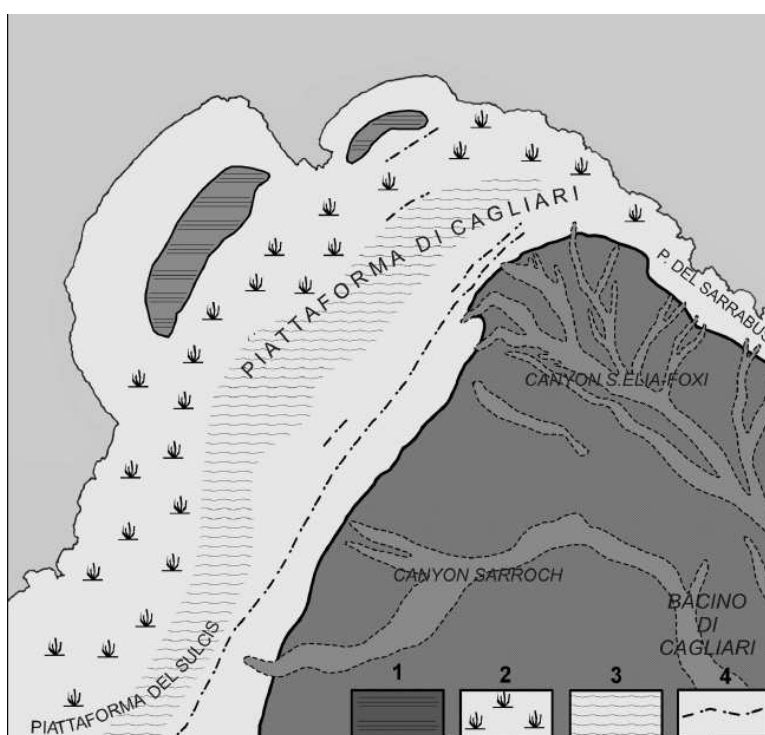
La presenza di estesi affioramenti di leucograniti ercinici, intrusi in tutte le formazioni sopra descritte, ha provocato nelle rocce incassanti effetti di termometarmorfismo.

Nei sedimenti clastici contenuti nei sedimenti alluvionali (terrazzati e non) quaternari, che si trovano ai piedi dei rilievi citati, sono chiaramente riconoscibili le litologie appena descritte.

Per quanto riguarda l'**ambito sommerso** prospiciente le aree demaniali sottoposte alla gestione dell'Autorità Portuale di Cagliari, la prosecuzione del bacino campidanese al di sotto del livello del mare determina la sinuosità regionale che si concretizza, ai livelli eustatici attuali, nella generazione del Golfo di Cagliari, interrotto e diviso solo dalla prosecuzione costiera dell'alto tettonico rappresentato dalle colline di Cagliari. Esso rappresenta l'omogenea **Unità Fisiografica del Golfo di Cagliari**, limitata da Punta Zavorra a SW e da Capo Boi ad E.

Al di sotto del livello del mare, di conseguenza, si può individuare un esteso sistema deposizionale composto da:

- ❑ la Piattaforma Continentale del Golfo di Cagliari, a sua volta costituita da tre articolazioni distinte per ragioni strutturali e sedimentologiche nella "Piattaforma di Cagliari", nella "Piattaforma del Sulcis" e nella "Piattaforma del Sarrabus";
- ❑ la scarpata continentale, incisa dai canyon di S. Elia - Foxi e Sarrocch;
- ❑ i bacini di scarpata che alimentano la piana abissale sardo - algerina, localmente rappresentata dal Bacino di Cagliari.

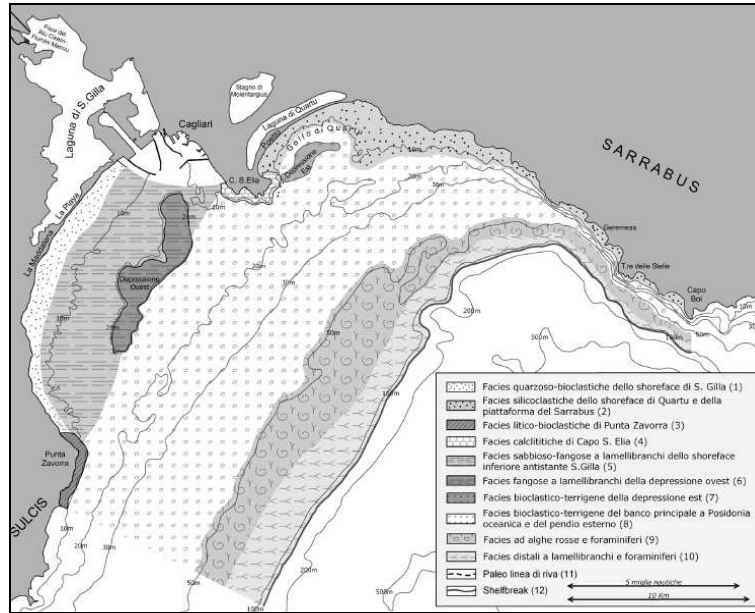


Sistema sedimentario del Golfo di Cagliari

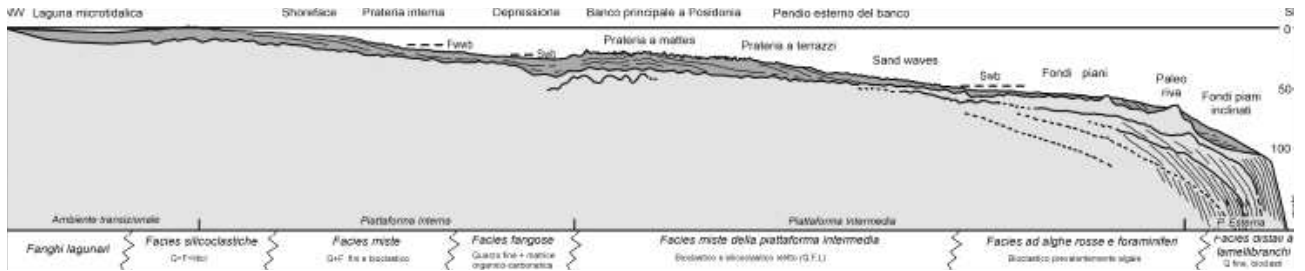
Legenda: 1) Depressioni della piattaforma; 2) Area della Prateria a Posidonia oceanica;
3) fascia a sand waves; 4) paleo linea di riva
(tratto da: Lecca L., De Muro S., Cossellu M. & Pau M., 2005: I sedimenti terrigeno-carbonatici attuali della piattaforma continentale del Golfo di Cagliari)

Ai fini del presente inquadramento risulta di interesse la caratterizzazione della sola **Piattaforma di Cagliari**, la cui architettura deposizionale è riassunta nelle seguenti figure, tutte tratte da: Lecca L., De Muro S., Cossellu M. & Pau M., 2005, "I sedimenti terrigeno-carbonatici attuali della piattaforma continentale del Golfo di Cagliari". Essa si presenta articolata in tre accrescimenti progradanti, uno silicoclastico di *shoreface*, uno bioclastico della piattaforma intermedia ed uno a fanghi nella piattaforma esterna al passaggio col pendio. Tali accrescimenti sono la risposta sedimentaria ai livelli di stazionamento alti del mare tardo olocenico e attuale. La zonazione degli ambienti deposizionali consente di notare:

- ❑ la sostanziale omogeneità della disposizione nei settori a sud e a nord di Capo Sant'Elia;
- ❑ lo sviluppo della spiaggia sommersa;
- ❑ la presenza di un'importante zona a *Posidonia oceanica*;
- ❑ una depressione interna (da - 10 m fino a - 20 m);
- ❑ l'ampiezza della depressione fangosa che si sviluppa da circa - 10 m a circa - 30 m;
- ❑ l'ampiezza della più profonda (da - 30 m a - 50 m) fascia sabbiosa a *sand waves*.



Zonazione delle facies deposizionali della Piattaforma del Golfo di Cagliari



Schema deposizionale della Piattaforma del Golfo di Cagliari; in grigio chiaro ed in grigio scuro le sequenze rispettivamente precedenti e posteriore l'ultimo minimo glacio-eustatico di 18-20 Ka (migliaia di anni fa); Qz = Quarzo e F = Feldspati

| | GRUPPI DI FACIES | AMBIENTE E PROCESSI DOMINANTI | GRANULOMETRIA | COMPOSIZIONE (vedi Tab. 1) |
|---|---|--|--|---|
| FORESHORE SHOREFACE | SILICOCLASTICHE PROSSIMALI (QUARZOSO-FELDSPATICHE) 0-14m | Foreshore e shoreface superiore del settore orientale del golfo esposto al moto ondoso e alle correnti da esso indotte che selezionano e rimangono i sedimenti. | Sabbie ghiaiose molto grosse-grosse che passano a sabbie fini-molto fini nella parte occidentale (Poetto per ripascimento). Le granulometrie maggiori si riscontrano in battigia e in prossimità della costa. I sedimenti a terra sono da bene a discretamente classati (0,35 <math>< \phi < /math> < 0,80) salvo rare eccezioni. I campioni in mare sono discretamente classati. | Facies silicoclastiche SILICOCLASTICO: quarzo, feldspati (dalla alterazione dei graniti), litoclasti del basamento eroso. BIOCLASTICO: limitato a piccole conchiglie di gasteropodi e a frammenti di gusci di bivalvi. |
| | QUARZOSO-BIOCLASTICHE DI S. GILLA 0-6 m | Foreshore e shoreface superiore del settore occidentale del golfo protetto dalle massime intensità del moto ondoso. Le condizioni di scarso idrodinamismo favoriscono la presenza di rifluttura e fauna bentonica che producono un importante volume di bioclasti. La bassa intensità del moto ondoso induce limitato trasporto e scarsa selezione. | Sabbie quarzose fini e molto fini si depongono in condizioni di moto ondoso di bassa energia. Moda compresa tra le sabbie fini e molto fini (250-430µm). Le sabbie sono da discretamente a mediocemente classate. | Facies miste, silicoclastiche e in subordine carbonatiche SILICOCLASTICO: quarzo a spigoli vivi (50% o più), feldspati e litoclasti. BIOCLASTICO: circa 15-20%; molluschi e in subordine: foraminiferi, echinidi irregolari (radioli e frammenti di gusci), briozoi, spicole di spugne silicee. |
| | LITICO-BIOCLASTICHE DI PUNTA ZAVORRA 0-6,5 m | Base di falesie wave dominated. Coperture sedimentarie discontinue si depongono su fondali rocciosi alla base delle falesie delle andesiti oligo-mioceniche di Punta Zavorra soggette a forte moto ondoso. Il substrato è colonizzato irregolarmente da matrici isolate di Posidonia oceanica; i sedimenti si accumulano all'interno di piccole depressioni erosionali. Organismi agglutinati e incrostanti generano incrostazioni e aggregati di frammenti litici, radioli e altri bioclasti. | Sabbie grosse o molto grosse con discreta componente ghiaiosa. Da discretamente a mediocemente classate (0,75<math>< \phi < /math> < 1,50). | Facies miste, litoclastico-bioclastiche SILICOCLASTICO: litoclasti andesitici, quarzo e feldspati a elevato grado di arrotondamento. BIOCLASTICO: piccoli gasteropodi; lamellibranchi; molluschi e in subordine: foraminiferi, echinidi irregolari (radioli e frammenti di gusci), briozoi, piccoli crostacei. |
| | CALCLITICHE DI CAPO S. ELIA 0-5 m | Base di falesie wave dominated. Sedimenti discontinui del foreshore e shoreface della piccola spiaggia di Capo S. Elia alla base delle falesie delle calcine calcaree di Capo S. Elia, caratterizzati dalla presenza di abbondanti clasti calcarei. Le condizioni idrodinamiche all'interno della baia sono protette mentre altrove (energia del moto ondoso è elevata. Rapido decremento della componente calcificata verso il largo per azione schemante della Posidonia. | Sedimenti a moda compresa nelle sabbie medie e fini da bene a discretamente classati (0,35<math>< \phi < /math> < 0,70). Componente silicoclastica dominante negli intervalli delle classi fini e molto fini. Componente calcificata espressa nelle frazioni delle sabbie medie e fini. | Facies calcilitico-silicoclastico-carbonatiche CALCLITICO: clasti calcari micoceni SILICOCLASTICO: quarzo e feldspati. BIOCLASTICO: piccoli gasteropodi; lamellibranchi; molluschi, foraminiferi bentonici, briozoi, radioli di echinidi. |
| DEPRESSIONE INTERNA | FANGOSE A LAMELLIBRANCHI 8-27 m | Shoreface inferiore antistante la laguna di S. Gilla e depressione della piattaforma interna, caratterizzato da alternanza deposizionale di fanghi di bel tempo e lamine sabbiose di tempesta. I sedimenti della depressione presentano una laminazione piano-parallela costituita da una fitta alternanza di lamine millimetriche di sabbia molto fine e livelli argillosi ad alto contenuto in materia organica. Fenomeni di coagolazione del sedimento e fermentazione anaerobica. Basse energie idrodinamiche per profondità inferiori alla base del moto ondoso di bel tempo e di tempesta. | Curve granulometriche ad andamento irregolare, in alcuni casi marcatamente bimodali o polimodali, corrispondenti a sedimenti poco/mediocemente classati. I campioni completamente fangosi risultano cerni (T8C4, T8C5). Le frazioni a diametro maggiore sono rappresentate da frammenti di gusci di organismi bentonici. Le frazioni fini sono quarzose con subordinata componente bioclastica. | Facies miste silicoclastico-carbonatiche SILICOCLASTICO: quarzo a spigoli vivi e feldspati. BIOCLASTICO: bivalvi e gasteropodi. Frazione organica, residui di Posidonia in concentrazioni importanti nelle frazioni fini. Granuli di origine antropica, scarti da navi a vapore e rari aggregati bituminosi. |
| BANCO A POSIDONIA | MISTE BIOCLASTICO-TERRIGENE 15-50 m | Banco di media piattaforma. Fascia a produzione carbonatica con presenza di sedimenti terrigeni rettili e di subordinati apporti terrigeni attuali. Transizione tra isoprateria e canali e quella continua controllata dall'idrodinamismo del moto ondoso di tempesta. Controllo della sedimentazione da parte dei fattori biologici: produzione di sedimento calcareo e intrappolamento nei rami e radici delle posidonie dei sedimenti calcarei e terrigeni. I campionamenti con benna non sempre sono possibili per l'integrità della prateria. | Curve granulometriche ad aspetto irregolare, talvolta bimodali (T6C7 e T8C5). La componente terrigena rinvenuta nelle frazioni più grosse è retilta. Sedimenti nel complesso mediocemente o poco classati (0,85<math>< \phi < /math> < 1,50) con abbondante sil carbonatico (non è da escludersi un leggero incremento di tale frazione dovuto a frantumazione meccanica in fase di sedimentazione). | Facies miste silicoclastico-carbonatiche SILICOCLASTICO: molluschi (varie specie di lamellibranchi e piccoli gasteropodi), briozoi, foraminiferi bentonici e svariate specie di organismi della biocenosi a Posidonia. SILICOCLASTICO: quarzo e feldspati in grossi individui e nelle frazioni fini, arenaria cementata, frammenti litoclastici del basamento metamorfico. Il terrigeno diminuisce nel pendio inferiore. |
| PENDIO ESTERNO (FRONTE A SUEVE) / PILEO CORDONE (55-60 m) | AD ALGHE ROSSE E FORAMINIFERI 50-75 m | Piattaforma intermedia distale ed esterna. Aree situate oltre il limite esterno della prateria, in una fascia che si estende dalla batimetria iniziale di circa 45m. Produttività organica limitata ad aree non stabili e discontinua. Rimane l'aggiornamento operato dal moto ondoso di tempesta; ambiente idrodinamico nel complesso a scarsa capacità selettiva (abbondante materiale a granulometria fine). Evidente sui granuli, di episodi di alteri seppellimenti e successive mobilitazioni. Sul paleo cordone si sviluppano dei calcari organogeni prevalentemente ad alghe rosse a costituire localmente dei pirnaccioli. La fine della componente algale e la presenza di sedimenti più fini a matrice fangosa delimita verso il largo la transizione alla successiva zona di facies. | Le classi più rappresentate sono quelle delle sabbie grosse e molto grosse (da 2000 a 500 µm) benché il sedimento risulti distribuito in un ampio spettro (tra -10 e 2 φ). Presenza di abbondante frazione fine carbonatica. Classatura media (0,90<math>< \phi < /math> < 1,2). | Facies carbonatiche. Associazione formata da una componente indigena costituita in prevalenza da alghe rosse calcaree, e da componenti provenienti dalla parte più elevata del banco a Posidonia. BIOCLASTICO: alghe rosse calcaree, ramificata e incrostanti, molluschi, foraminiferi bentonici, frammenti di echinidi, briozoi. Piccole percentuali di terrigeno rettilio (campioni T8C8, T8C7 e T9C8) non tale da caratterizzare delle facies miste. |
| PIATTAFORMA ESTERNA | DISTALI A LAMELLIBRANCHI E FORAMINIFERI 75 - 110 m | Piattaforma esterna. Fascia batimetrica al di sotto della base del moto ondoso di tempesta a decantazione fangosa. Produttività organica rappresentata da lamellibranchi, foraminiferi sia bentonici che planctonici ed echinidi irregolari (minori). Alta concentrazione di quarzo e minerali pesanti nelle frazioni fini. Presenza inoltre di minerali autigeni. | Sabbie fini e molto fini con discreta componente fangosa. Classi granulometriche maggiori rappresentate da piccole conchiglie di bivalvi che danno luogo a un sedimento nel complesso mediocemente classato (0,75<math>< \phi < /math> < 1,15). | Facies miste BIOCLASTICO: bivalvi, foraminiferi planctonici e bentonici. Subordinati: briozoi, frammenti di gusci e aculei di echinidi irregolari. SILICOCLASTICO: quarzo a spigoli vivi, minerali accessori. Componente autigena: glaucoante (modelli interni di foraminiferi). |

Sintesi degli ambienti e delle facies deposizionali della Piattaforma di Cagliari

Fra l'ambito propriamente emerso e quello propriamente sommerso si sviluppa l'ambiente di transizione del sistema delle lagune. Si è inteso definire con il termine inusuale di **Sistema delle Lagune** il cosiddetto "Stagno di Cagliari" della cartografia recente, un tempo denominato "Stagno della Scaffa" (Archivio di Stato, Cagliari). Si tratta in verità di un importante compendio lagunare, originariamente di oltre 4.000 ha di estensione, suddiviso in tre corpi acquei:

- la Laguna di Santa Gilla;
- le Saline di Macchiareddu;
- lo Stagno di Capoterra.

Al suo interno spicca la trasformazione operata a fini produttivi con la Bonifica Conti - Vecchi nella prima metà degli anni venti, nel corso della quale circa 1.350 ha di laguna furono destinati all'industria del sale, a cui fece seguito la realizzazione, nel 1931, di un "Canale Industriale" navigabile di raccordo al mare.

La laguna costituisce ancora oggi, malgrado la riduzione superficiale, il corpo più centrale del sistema.

Questo importante compendio lagunare rappresenta il collettore dei deflussi superficiali, sia liquidi che solidi, di un'ampia rete idrografica drenante ad ovest i rilievi del Sulcis meridionale (Riu Gutturu Mannu - Riu Santa Lucia) e settentrionale e dell'Iglesiente (Riu Cixerri), a nord il Campidano, il Monte Linas (Riu Leni) e i rilievi del Sarcidano (Riu Flumini Mannu), ad est la Trexenta (Riu Mannu di San Sperate; Riu Sa Nuxedda; Riu Sa Murta) ed il Gerrei (Riu Flumineddu). Esso è limitato a mare da un esteso e largo cordone litorale (La Playa), a sua volta risultante morfodinamica di *input* sedimentari e azioni marittime ai livelli di stazionamento olocenici del mare.

Si ritiene, a tale riguardo, che la strutturazione "finale" dell'ambiente lagunare attuale ad ovest di Cagliari sia collocabile nel tempo, in epoca (tardo) olocenica, quindi, in definitiva in tempi assai prossimi agli attuali. Tuttavia questa configurazione rappresenta, a sua volta, solo uno stadio evolutivo di una trasformazione a partire da una più antica fisiografia di fondovalle, generatasi per progressiva escavazione operata dai paleo sistemi idrografici del Riu Cixerri - Flumini Mannu col ritiro eustatico conseguente la glaciazione würmiana.

In tale quadro all'interno dello spazio attuale del sistema lagunare, la discesa eustatica si è compiuta sino ad una profondità di circa 50 m rispetto al livello medio del mare (l.m.m.) odierno. Da ciò consegue, che l'assetto geolitologico della laguna sia caratterizzato dalla presenza di una litostratigrafia piuttosto recente in cui spiccano per estensione, diffusione e volumi, litotipi eterogenei attribuiti a riempimenti Fiandriani (o Versiliani), per circa 50 m (più spesso 30 - 40 m), posteriori alla discontinuità (*unconformity*) würmiana.

Il sistema delle lagune costituisce di conseguenza il progressivo risultato spaziale delle interazioni sedimentologiche, idrologiche e idrauliche (in ultima analisi geomorfologiche) fra gli apparati fluviali sottesi agli specchi acquei e il mare. Esso deve considerarsi, in sostanza, una tappa evolutiva, effimera, geologicamente parlando, generata dal contributo degli apporti solidi dei fiumi che vi si riversano.

Il cordone litoraneo che delimita verso mare la Laguna di Santa Gilla, lo Stagno di Cagliari e lo Stagno di Capoterra prende il nome, come detto, di La Playa. Esso ha lunghezza > 5.000 m e larghezza fino a 50 m. Trasversalmente ad esso la principale comunicazione idrica naturale fra il mare ed il sistema lagunare è costituito dal Canale della Scaffa, progressivamente modificato a partire dalla sua originaria ampiezza di 80 m dell'Ottocento, ai circa 130 m della prima metà del secolo XX, agli attuali 430 m, posteriori alla configurazione dei progetti eseguiti nel corso degli anni ottanta.

Altre sette canalizzazioni con altrettante bocche sono state realizzate storicamente a SW di esso. Si tratta, secondo la storica denominazione, da NE a SW di:

- Ponte Pischeredda;
- Ponte Pontixeddu;
- Ponte Fundali;
- Ponte Cortilonga;
- Ponte Vecchio (Ponte Beccius);
- Ponte Nuovo;
- Ponte di Maramura (o di La Maddalena).

La loro realizzazione originaria risalirebbe secondo La Marmora al XVI secolo. Negli anni cinquanta solo tre di essi risultavano efficienti nel garantire lo scambio con la laguna (Maramura, Ponte Nuovo e Ponte Vecchio), in quanto i restanti si presentavano permanentemente insabbiati o con distruzione dei pennelli aggettanti alla bocca.

Tali circostanze consentono di formulare una prima considerazione: l'insabbiamento delle bocche o di una parte di esse costituisce evidenza di azioni morfodinamiche tese all'unicità del cordone litorale. Quest'ultimo ha dimensioni originarie trasversali molto consistenti (50 m) e tali, ad ogni modo, da rendere le bocche necessarie ai fini dell'attività produttiva dell'epoca.

Attualmente le connessioni più importanti fra l'apparato lagunare nel suo complesso ed il mare, sono rappresentate tuttavia da:

- l'imboccatura del Porto Canale;
- l'imboccatura del canale della Scaffa;
- la foce del Canale di Santa Gilla (Canale di Guardia a protezione ambientale della Laguna).

4.7.2 La linea di costa fra il Porto Storico e Porto Foxi: composizione e *trend* evolutivo

Da un punto di vista litologico la linea di costa naturale è prevalentemente impostata su depositi litorali, distinti in depositi antichi e depositi attuali, entrambi riferibili all'Olocene. All'attività antropica sono invece dovuti i "manufatti antropici" (opere portuali, stradali o di difesa della costa) ed i "materiali di riporto e aree bonificate", questi ultimi predominanti lungo tutta la fascia che va da Su Siccu a Giorgino, che rappresenta la più antica area di colmata artificiale.

I depositi litorali antichi, correlabili alla "Trasgressione versiliana" Auct., sono ciò che resta di originari cordoni litorali e si trovano solitamente alle spalle delle spiagge attuali, ovvero in posizione retrodunare. Sono prevalentemente sabbiosi, di composizione quarzoso-feldspatica, raramente calcarea, poco cementati, con molti frammenti fossiliferi. Spesso sono arricchiti in resti di *Posidonia oceanica* e quest'ultima appare addirittura ridondante nello strutturare il cordone litoraneo stabilizzato di La Playa.

Si osservano a tratti dalla spiaggia di La Maddalena sino a Villa Aresu e oltre, all'altezza del Porto Canale (Istituto di Rieducazione o Ponte Pischeredda della cartografia storica) parzialmente obliterati dai lavori ed oltre questo fino a Giorgino e a La Scafa. Qui s'interrompono per poi ricomparire ad est del vecchio ponte metallico, cioè poco a monte del Molo Sabauda come testimoni relitti dell'estensione complessiva del primigenio cordone litoraneo di La Playa.

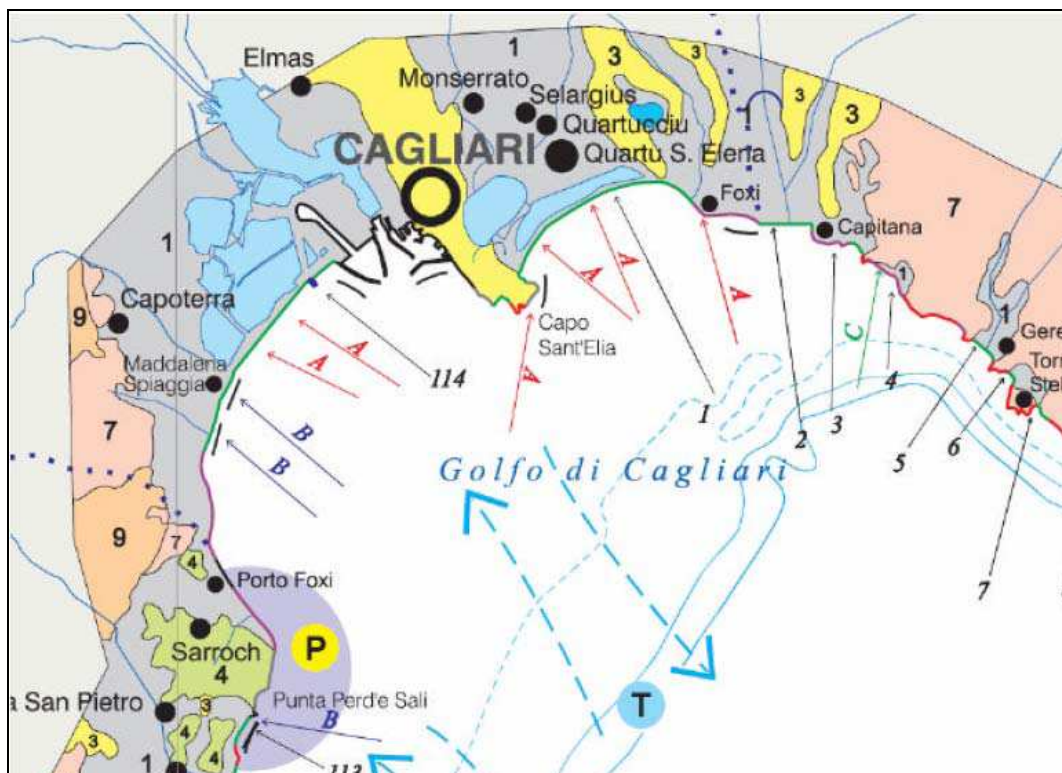
Anche i terreni di Sa Illetta sono riferibili al Versiliano (o Fiandriano) in quanto rappresentano un lembo di un ulteriore antico cordone litorale. La forte antropizzazione dovuta all'uso agricolo dei terreni di quest'area rende difficoltosa l'osservazione di litologie indisturbate. Quello che si può osservare in superficie è un suolo bruno chiaro sabbioso e sabbioso-ciottoloso con vari frammenti e blocchi calcarenitici biancastri.

Le spiagge attuali, invece, nei tratti non costituiti da ciottoli o blocchi, sono formate da sedimenti sabbiosi fini o medi, generalmente quarzoso-feldspatici. Questo è ciò che si può osservare a partire da La Scafa e da Giorgino (dove si stanno formando anche recentissimi nuovi tratti sabbiosi a ridosso dei moli), dall'ex Istituto di Rieducazione a Villa Aresu, a La Playa sino a Ponti Beccius e sino a Ponte Maramura, nella spiaggia della Maddalena, poi per brevi tratti a Frutti d'Oro, tra Su Loi e Cala d'Orri (dove è in atto un arretramento strutturale del litorale ovvero del tratto emerso di Demanio Marittimo) e immediatamente a sud di Porto Foxi. Il resto della linea di costa è caratterizzata da spiaggia ciottolosa o a blocchi. Gli elementi che la costituiscono in questi casi derivano dalla rielaborazione dei depositi alluvionali e quindi sono rappresentati prevalentemente da granitoidi e meta sedimenti paleozoici; i clasti si presentano generalmente ben smussati e le dimensioni degli elementi litoidi vanno dalle ghiaie ai blocchi.

Gli approfondimenti eseguiti nell'ambito dello Studio di Settore del nuovo PRP denominato "Relazione Idrogeologica, Geologica e Geotecnica", elaborato dal dott. geol. Giovanni Tillocca per conto dell' Autorità Portuale di Cagliari nel settembre 2009, hanno permesso di esaminare il tema della dinamica della linea di costa che rivela interessata da una **condizione di arretramento strutturale (cioè non stagionale o ciclico) generalmente grave** ed in alcuni punti assai grave che espone tutto il compendio litoraneo ad un grave rischio di mareggiata (come a seguito dell'evento calamitoso del 22 Ottobre 2008 nel settore di Frutti d'Oro).

Ciò risulta evidente anche dalla lettura della Carta del rischio geoambientale delle coste della Sardegna, elaborata a cura di Atzeni A., De Muro S., Di Gregorio F., Piras G. (2001), e di cui si riporta nel seguito un estratto cartografico per le aree di interesse. Nello spazio territoriale di competenza dell'Autorità Portuale di Cagliari, particolarmente esposto a tale rischio è il tratto di litorale del Comune di Capoterra (con classi di Rischio A e B), ove l'erosione è tale per cui nel breve termine è ipotizzabile un'alta probabilità di danni a beni di notevole entità. Sul piano geomorfologico tale porzione di litorale è strettamente connesso col sistema delle lagune definitosi nell'Olocene ad ovest della città di Cagliari. Rispetto a questo contesto di riferimento l'area di Porto Foxi (con l'*horst* del Sulcis) e tutta la parte nord-orientale del Porto Storico di Cagliari (stabilizzata dalle opere portuali), devono considerarsi spazi esterni dal punto di vista delle dinamiche geomorfologiche litorali, fatta salva la contiguità fisiografica e probabilmente anche sedimentologica in ambiente marittimo. Su tale fronte tutti i contesti sono infatti sottesi alla medesima Unità Fisiografica del Golfo di Cagliari, limitata da Punta Zavorra a SW e da Capo Boi ad E.

A fronte di tale tendenza evolutiva generale, si è potuto osservare che in alcuni tratti la linea di costa è, negli ultimi anni, in avanzamento (spiaggia della Maddalena, ex Istituto di Rieducazione, Giorgino). Il trasporto solido lungo la costa, come testimoniato anche da studi precedenti (Atlante delle Coste della Sardegna, 1997) ha un andamento da S verso N e NE determinando prevalentemente erosione da Cala d'Orri verso nord e accumulo localizzato sottoflutto rispetto alle strutture aggettanti delle bocche di laguna e nella spiaggia della Maddalena. Si notano anche recenti accumuli sabbiosi appoggiati ai moli presso Giorgino e l'ex Istituto di Rieducazione. Altri fenomeni di accumulo di notevoli volumi di sedimenti e di interrimento si osservano nell'area dell'Idrovora di Ponte Vecchio e nell'area di foce del Riu Santa Lucia e San Girolamo - Masone Ollastu (gli unici apporti solidi significativi ai fini della conservazione della costa), al ponte Maramura, pregiudicando, però, l'efficienza del regime idraulico e la pervietà delle bocche a mare.



- A** Rischio di classe A - Tratti di litorale a rischio molto elevato, ove l'erosione è tale per cui nel breve termine (0/10 anni) è ipotizzabile un'alta probabilità di danni a beni di notevole entità, quali: centri abitati, vie di comunicazione (di qualsiasi tipo) di importanza nazionale, beni archeologico-architettonici e paesistici di grande importanza, altri elementi strategici (industrie, ospedali, caserme, centrali, etc.).
Class A Risk: Tracts of coast at very high risk, where intense erosion will predictably cause, in the short term (0/10 years), considerable damage to built-up areas, national lines of communication (all kinds), archeological-architectonic and landscape heritage of major significance, other strategic elements (industries, hospitals, military barracks, power stations, etc.).
- B** Rischio di classe B - Tratti di litorale a rischio elevato, nei quali il danno può interessare gli elementi inclusi nella classe precedente, ma perché esso si verifichi sono ipotizzabili tempi medi (10/30 anni), tenuto conto dell'intensità dell'erosione; tratti di litorale lungo i quali il danno è prevedibile nei tempi brevi (0/10 anni), a scapito di vie di comunicazione di importanza non primaria, case sparse, spiagge ad alta fruizione turistica o beni archeologico-architettonici e paesistici non di grande rilevanza.
Class B Risk: Tracts of coast at high risk, possibly with damage as above but predictable in the medium term (10/30 years), considering erosion intensity; tracts of coast along which damage is predicted in the short term (0/10 years) to secondary lines of communication, isolated houses, tourist beaches and archeological-architectonic and landscape attributes of minor significance.
- C** Rischio di classe C - Tratti di litorale a rischio basso, lungo i quali il danno può interessare gli elementi inclusi nella classe A, ma nella ipotesi che esso possa verificarsi nei tempi lunghi (30/50 anni), tenuto conto dell'intensità dell'erosione; tratti lungo i quali il danno interessa gli elementi inclusi nella classe B, ma nella ipotesi che possa verificarsi nei tempi medi (10/30 anni), tenuto conto dell'intensità dell'erosione; tratti lungo i quali il danno è prevedibile nei tempi brevi (0/10 anni), ma a scapito di litorali affatto urbanizzati, scarsamente antropizzati e poco fruiti a scopo turistico-balneare, o di limitato valore paesistico.
Class C Risk - Tracts of coast at low risk, possibly with damage as for Class A but predictable in the long term (30/50 years), considering erosion intensity; tracts of coast with damage as for Class B but predictable in the medium term (10/30 years) considering erosion intensity; tracts of coast where damage is predictable in the short term (0/10 years) but to the detriment of entirely urbanized coasts, subject to minor anthropic pressure and little used beaches of minor landscape significance.

Stralcio della Carta del Rischio Geoambientale nelle coste della Sardegna
 (tratto da: Atzeni A., De Muro S., Di Gregorio F., Piras G. (2001), Carta del rischio geoambientale delle coste della Sardegna, scala 1:250.000, SELCA, Firenze)

Le dinamiche geomorfologiche della fascia costiera sottesa alle aree lagunari dipendono dai seguenti molteplici fattori:

- ❑ gli apporti fluviali idrici: questi, per portate con tempi elevati, possono determinare localizzati o diffusi fenomeni di rigurgito dello specchio acqueo lagunare oppure incremento dell'apertura delle bocche artificiali;
- ❑ gli apporti fluviali solidi: in funzione delle portate liquide, generano il più o meno lento interrimento delle parti interne della laguna, contribuendo dunque alla diminuzione del suo volume e quindi della stessa capacità idraulica di espansione delle piene stesse al suo interno, aumentando dunque la pericolosità idraulica nel tempo;

- ❑ l'azione operata dai moti marini sul litorale e sulla linea di costa in particolare: poiché in buona parte si tratta di costa bassa e sabbiosa, sia pure con alle spalle un apparato dunare relitto impostatosi nell'Olocene, i risultati deformativi si concretizzano in un'evidente stato di arretramento costiero, già diagnosticato da Spano & Pinna (1956) e via via accentuatosi nel corso degli ultimi decenni, al punto tale da richiedere interventi di ripascimento sul litorale di Capoterra (Frutti d'Oro); tale condizione è connessa con la progressiva diminuzione dello *stock* di sedimenti disponibili, la cui principale causa predisponente è la ridotta alimentazione della cella sedimentaria da parte dei sistemi idrografici;
- ❑ l'azione modificatrice antropica messa in atto sull'intera Unità Fisiografica dai vari interventi localizzati in ambito demaniale marittimo: fra tutti, in primo luogo, la realizzazione delle strutture aggettanti del Porto Canale (con interruzione del dinamismo di trasporto solido *longshore*) e delle sovra escavazioni del fondale per assicurarne la funzionalità agli scopi trasportistici (che contribuiscono a sottrarre aliquote di sedimenti per cattura di una parte dei volumi più profondi), costituiscono, in termini geologici, le principali cause di accelerazione dei naturali *trend* erosivi. Tale azione si somma a quella determinata storicamente dalla realizzazione della S.S. 195 e dei servizi connessi che hanno modificato l'assetto naturale del cordone litorale di La Playa, interrompendo o ostacolando gli scambi fra laguna e mare, in particolare il naturale ripascimento naturale che le dune offrono alla linea di costa.

Pur non essendo scientificamente dimostrate, ulteriori criticità sulla conservazione della linea di costa si debbono ritenere conseguenti ai vari interventi subiti dall'alveo del Riu Santa Lucia, ivi comprese le attività di prelievo di materiali inerti che hanno drasticamente ridotto la possibilità di apporti solidi in grado di permanere nella cella sedimentaria (sabbie e ghiaie fini). Gli apporti solidi sono deficitari su tutto il litorale e concomitanti con le sole piene. Queste si riscontrano a prevalente carattere di torbide e fangosi in corrispondenza delle bocche della laguna, detritico sabbiosi e più limitatamente ghiaiosi in corrispondenza dei sistemi idrografici del Capoterrese.

Si ha ragione inoltre di ritenere che a livello locale le tendenze erosive siano fortemente amplificate da:

- ❑ la miriade di soluzioni rigide aderenti, tanto effimere quanto controproducenti;
- ❑ l'allungamento degli aggetti in corrispondenza delle bocche lagunari e la tendenza di queste ad insabbiarsi;
- ❑ la rimozione e collocamento a smaltimento delle sabbie che occludono le bocche lagunari.

I fenomeni erosivi locali sono particolarmente evidenti lungo la costa compresa fra Frutti d'Oro e la Lottizzazione Picciau e alla parte sud della spiaggia della Maddalena, dove la frazione sabbiosa della spiaggia è stata, a tratti, asportata mettendo in evidenza il substrato alluvionale sottostante. L'azione del moto ondoso in questo tratto può quindi favorire l'erosione mettendo in crisi anche le infrastrutture e le abitazioni e rendendo impraticabili alcuni tratti di costa.

Gli effetti dell'alluvione del 22 Ottobre 2008 documentano inoltre quanto segue:

- ❑ l'area costiera di Frutti d'Oro è sistematicamente e particolarmente esposta ai fenomeni erosivi e di arretramento strutturale;
- ❑ le barriere aderenti disposte a protezione di taluni tratti esaltano ed amplificano le azioni erosive a discapito dei tratti non protetti;
- ❑ i fenomeni di arretramento violento determinatisi in concomitanza dell'alluvione hanno messo in evidenza come la parte emersa che si affaccia sul demanio sia il frutto di un'ampia azione di colmata con materiali artificiali di risulta su di un'area originariamente palustre, sia per la divagazione del basso corso del San Girolamo (inalveato, rettificato già nell'800 e congiunto col Riu Masone Ollastu nel '900) sia per fenomeni di emersione della falda;
- ❑ gli interrimenti sulle bocche di laguna sono sistematici in occasione di mareggiate e risultano estremamente frequenti a causa della scarsa profondità delle terminazioni aggettanti;
- ❑ tali interrimenti contribuiscono a ridurre la capacità di smaltimento delle bocche in caso di piene violente come quella del 22 Ottobre 2008; in tal modo questa condizione è favorevole da un lato all'incremento della Pericolosità Idraulica, dall'altro induce e può indurre vulnerazioni dei manufatti (come ha potuto far rilevare il grave scalzamento con rischio di incipiente collasso in corrispondenza della spalla in destra del ponte Maramura);
- ❑ le manutenzioni delle bocche contribuiscono all'ulteriore decremento degli stock sabbiosi in quanto le sabbie rimosse con altri materiali vengono spostate ed accumulate in aree destituite di funzionalità rispetto alla morfodinamica marittima, né subiscono forme di cernita miranti al loro recupero tramite re-immissione in mare.

In generale, si può comprendere pertanto la ragione che ha convinto il Comune di Capoterra a presentare un progetto di "Sistemazione e rinaturalizzazione delle difese litoranee, bonifica e sistemazione della fascia costiera" finanziato con fondi POR (il progetto prevede opere di protezione e di stabilizzazione del litorale di Capoterra, nel tratto di 850 m circa, compreso tra gli insediamenti residenziali di Frutti d'Oro 1 e Frutti d'Oro 2). Tuttavia si ha ragione di ritenere che un intervento parziale non possa che essere una soluzione tampone in quanto l'unica soluzione deve affrontare il tema nel suo insieme e nel complesso delle dinamiche della cella sedimentaria interna alla Piattaforma di Cagliari.

Altri fenomeni di erosione sono osservabili nel tratto che va dal Villaggio Pescatori di Giorgino al nuovo ponte della SS 195. Sa Illetta è interessata da questi fenomeni soprattutto nella sua sponda orientale, dove il moto ondoso agisce su un litorale costituito prevalentemente da materiale di riporto ciottoloso in matrice sabbioso-argillosa, provocando un debole arretramento ed un perenne intorbidimento delle acque. Questi fenomeni sono assenti o molto limitati solo nei tratti in cui la vegetazione ricopre le sponde.

A dispetto delle condizioni apparentemente più protette, si osservano fenomeni simili anche all'interno della laguna nelle rive N. Qui l'erosione provoca anche evidenti fenomeni di scalzamento alla base dei tralicci dell'alta tensione, da Punta sa Sbarra alla strada per Macchiareddu.

Da Crux'e Marmuri sino a Villa d'Orri la ripa d'erosione marina è scavata nelle alluvioni terrazzate che qui raggiungono anche altezze di 2-3 metri e sono costituite da conglomerati a ciottoli anche grossolani inglobati in un sabbione rossastro non molto coerente; essi risultano, pertanto, relativamente disaggregabili. Dinanzi ad esse la spiaggia è quasi totalmente assente e costituita quasi sempre da una sottile striscia di grossi blocchi o ciottoli elaborati dal mare e provenienti dai depositi alluvionali.

Su tutte le aree emerse e in particolare su quelle interessate da colmate per i lavori del Porto Canale, si osservano diffusi fenomeni di erosione areale.



Cruxi e Marmuri 1- costa in erosione



Torre su Loi 1 - costa in erosione



Villa d'Orri 2 - costa in erosione e ripa di erosione di 2-3 m



Frutti d'Oro via del Parco 2 - erosione alla base dei manufatti



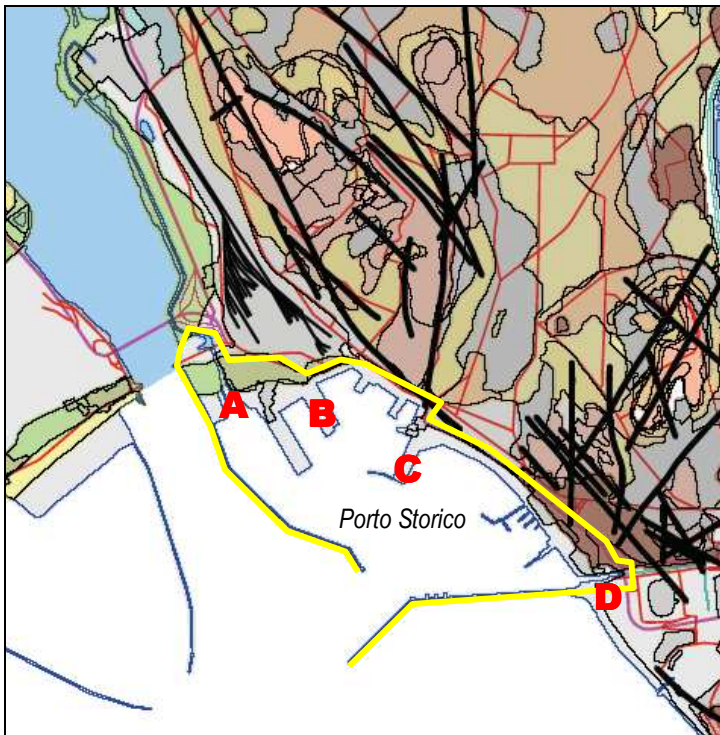
Spiaggia della Maddalena 1- costa in avanzamento



Ponte della Scafa - erosione

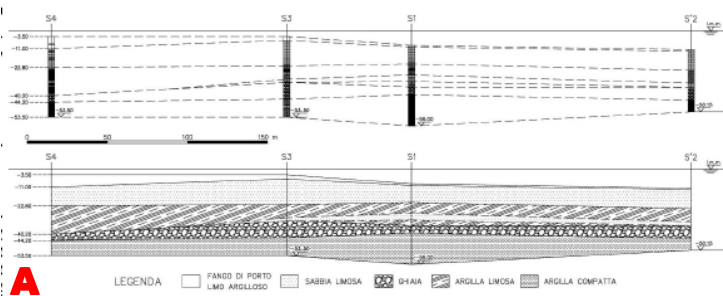
*Documentazione fotografica estratta dalla "Relazione Idrogeologica, Geologica e Geotecnica",
elaborata dal dott. geol. Giovanni Tillocca per conto dell' Autorità Portuale di Cagliari nel settembre 2009*

4.7.3 Caratteristiche geomorfologiche e uso del suolo nell'area del Porto Storico

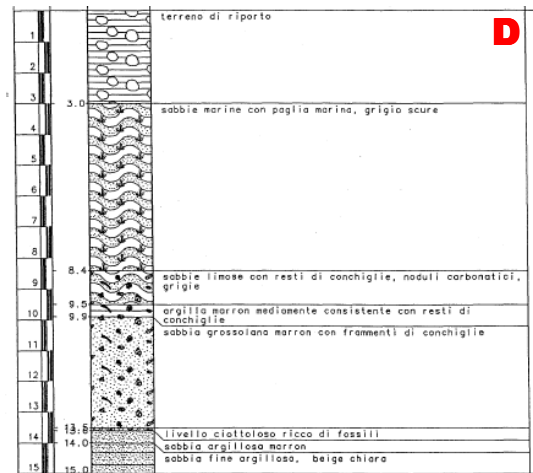


In alto: estratto della Carta geologica alla scala 1:50.000 del Piano Urbanistico Comunale di Cagliari in corrispondenza del Porto Storico.
 In basso: stratigrafie di alcuni dei sondaggi geognostici eseguiti dall'Autorità Portuale.

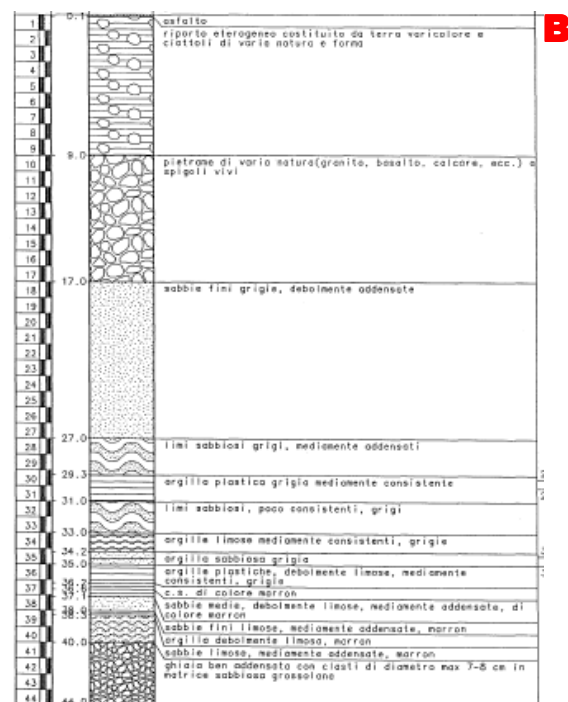
| | | |
|--|--|-------------|
| | Sabbie marine e dune costiere | QUATERNARIO |
| | Detrito di cava | QUATERNARIO |
| | Terranti di riporto artificiale (porto-canale) | QUATERNARIO |
| | Detrito di falda | QUATERNARIO |
| | Depositi alluvionali, recenti, parzialmente cementati | QUATERNARIO |
| | Conglomerati e arenarie calcaree di facies litorale | QUATERNARIO |
| | Calcarei organogeni di scogliera, bianchi | MIOCENE |
| | Calcarei argillosi, giallastri | MIOCENE |
| | Arenarie e sabbie grigio-giallastre | MIOCENE |
| | Sedimenti marnosi con intercalazioni arenacee | MIOCENE |
| | Livelli calcarei di scarsa potenza | MIOCENE |
| | Arenarie a cemento calcareo grigio-verdastre | MIOCENE |
| | Conglomerati a matrice argillosa, cementati, rossastri | MIOCENE |
| | Andesiti e breccie andesitiche grigio-rossastre | MIOCENE |



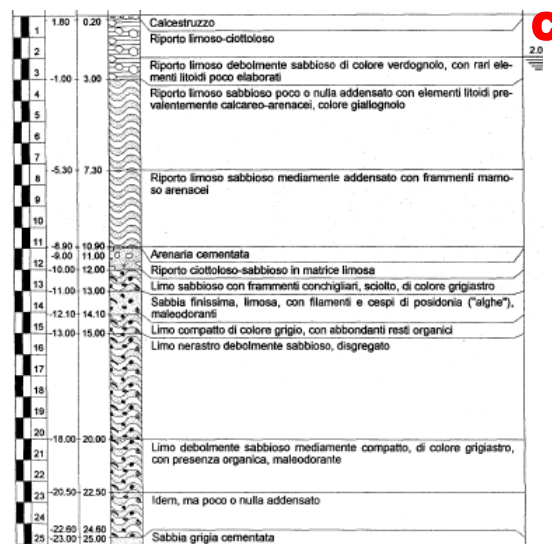
A



D



B



C

Il Porto Storico di Cagliari è collocato in un contesto fisiografico composito, a cavallo fra l'Alto Strutturale di Cagliari e il sistema di paludi bonificate con colmate e canalizzazioni.

In corrispondenza del territorio cagliaritano che si affaccia sul Porto Storico, il substrato roccioso risulta obliterato dall'intensa urbanizzazione, legata soprattutto alla realizzazione di infrastrutture per la mobilità (stradale, ferroviaria e marittima con la presenza di opere portuali e banchine impostate e costituite, su spessori, anche consistenti, di materiale di riporto), che conferiscono all'area morfologie ovviamente sub pianeggianti. Fonti bibliografiche riportano che la dorsale collinare, immediatamente a monte dell'area portuale e sulla quale sono ubicati i quartieri Marina e Castello della Città di Cagliari, è costituita dalle formazioni di origine sedimentaria del Miocene medio e superiore (i calcari argilloso-arenacei giallastri detti "Pietra Cantone" che costituiscono la base delle colline di Cagliari e sono stati rinvenuti nell'area immediatamente a NW di Via Roma e i calcari massivi biancastri, in *facies* di bioherma e biostroma, con abbondanti resti organogeni, detti "Pietra Forte" o "Calcari di Bonaria" e osservabili in particolare nei pressi del Cimitero Monumentale di Bonaria). Lungo la via Pula, ad ovest della Calata di S. Agostino, il substrato roccioso è localmente costituito dalle sabbie litorali dei cordoni sabbiosi della laguna di Santa Gilla.

La linea di costa è quindi completamente (e storicamente) artificiale e priva di dinamiche morfologiche naturali, essendo peraltro protetta dagli agenti meteo marini grazie alla presenza dei moli foranei levante e ponente. Sono quindi presenti elementi litologici di origine antropica quali manufatti e materiali di riporto che occupano aree di dimensioni notevoli.

All'interno del Porto Storico recapitano, a ovest, il Canale di Santa Gilla (Canale di Guardia a protezione ambientale della Laguna) e, ad est, il Canale di San Bartolomeo (costituisce la prosecuzione del canale di bonifica dello stagno di Terramaini, proveniente da Monserrato, a valle dell'innesto in quest'ultimo, del canale proveniente dalle Saline di Stato a monte del Poetto; quest'ultimo canale a suo tempo fu realizzato come emissario dello stagno di Molentargius).

Per quanto riguarda l'uso del suolo, la superficie del Porto Storico (circa 80 ettari) è prevalentemente impermeabilizzata e solo in corrispondenza della Pineta di Bonaria, dell'area del Magazzino del Sale e dell'area della IV Regia sono presenti aree permeabili significative (circa 10 ettari). Le aree impermeabilizzate, su cui le acque di dilavamento meteorico defluiscono recapitando direttamente a mare, sono occupate prevalentemente da parcheggi, viabilità locale, zone di rispetto delle banchine, ma anche da fabbricati di varia tipologia ed uso; trattasi generalmente di attività a basso potenziale di contaminazione del suolo. Localmente sono presenti attività che rappresentano potenziali sorgenti di contaminazione del suolo; esse sono:

- ❑ i cantieri navali posti alla radice del molo foraneo di ponente, con una superficie complessiva di circa 21.000 mq;
- ❑ gli impianti di distribuzione di carburante: all'interno delle aree portuali sono presenti due distributori di carburante per le imbarcazioni, le cui pompe sono poste sul molo di ponente e sul pennello di S. Elmo, mentre le cisterne interrato sono poste lungo le rispettive banchine, e un distributore di carburante per autoveicoli ubicato lungo la viale Salvatore Ferrara nelle vicinanze del ponte sul canale di S. Bartolomeo;
- ❑ l'inceneritore dei rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico, attualmente non in esercizio per manutenzione, ubicato sul Molo Sabauda.

Altre potenziali sorgenti di contaminazione, non caratterizzabili al momento, possono riferirsi alla potenziale presenza di materiale di riempimento delle opere marittime non idoneo e alla possibile presenza di antiche cisterne interrato.

Il fondale marino, nell'area portuale di interesse, presenta una batimetria variabile da - 3,50 m (in corrispondenza del Molo Sanità, lato di ponente) a - 7,00 m (lungo la banchina S. Agostino) sotto il livello medio mare, con un valore medio di circa - 6,00 m; la minor profondità in corrispondenza della Calata Azuni ad ovest del Molo Dogana (- 4,50 m sotto il livello medio mare) è dovuta ad un rialzo del substrato roccioso, almeno secondo quanto riferiscono i tecnici dell'Autorità Portuale.

I sedimenti sono prevalentemente fini con frazioni granulometriche che variano dai limi, alle sabbie fini limose e sabbie, come del resto in tutto il fondale dello specchio acqueo interno al Porto Storico. In relazione al bilancio apporto / erosione di sedimenti, il fondale sembra risultare tendenzialmente in equilibrio, tanto che l'ultimo intervento di manutenzione straordinaria del fondale lungo le sole banchine risale al 1982 ad opera del Genio Civile (non si trattò di un vero e proprio dragaggio, infatti, ma di una operazione di ripristino del fondale); di dragaggi e/o manutenzioni in anni recentemente precedenti non si ha traccia o memoria.

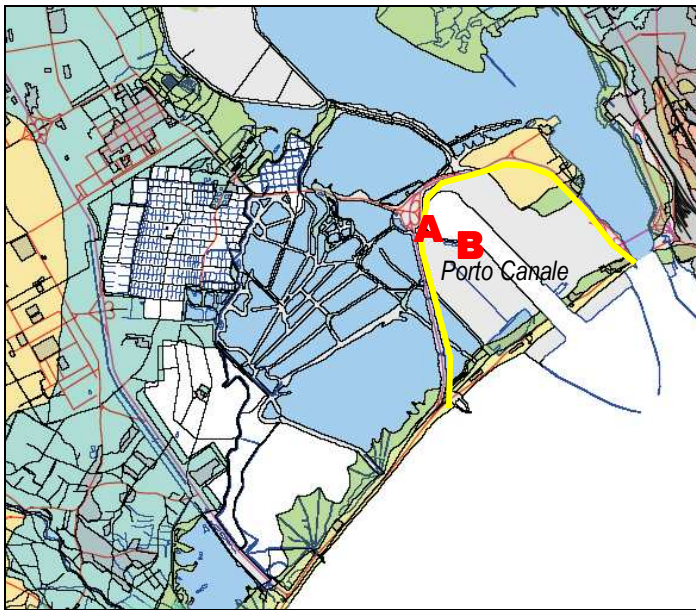
Sulla qualità dei sedimenti del fondale marino compreso all'interno dell'area oggetto di variante non si hanno informazioni dirette. A corredo del Progetto Preliminare relativo ai "lavori di manutenzione straordinaria degli specchi acquei del Molo Ichnusa destinato al traffico crocieristico - dragaggio dei fondali" datato 6 marzo 2009, sono stati raccolti otto campioni di sedimento al fondale marino ed eseguite analisi chimico - fisiche, che hanno consentito di classificare i sedimenti come rifiuti non pericolosi ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

In occasione delle più recenti realizzazione di opere marittime sono state effettuate delle specifiche campagne geognostiche, di cui l'Autorità Portuale di Cagliari ha messo a disposizione i risultati; esse sono:

- ❑ "Progetto per il nuovo Centro Servizi, la nuova sede della Autorità Portuale ed i nuovi parcheggi del molo Sabauda" (ottobre 1997); eseguiti 7 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo situati al perimetro dei fabbricati;
- ❑ "Lavori di manutenzione straordinaria della banchine Est canale S. Bartolomeo e relativo arredo a servizio di imbarcazioni da pesca" (luglio 2001): l'indagine geofisica con tomografia elettrica, è stata effettuata lungo tutta la lunghezza della banchina;

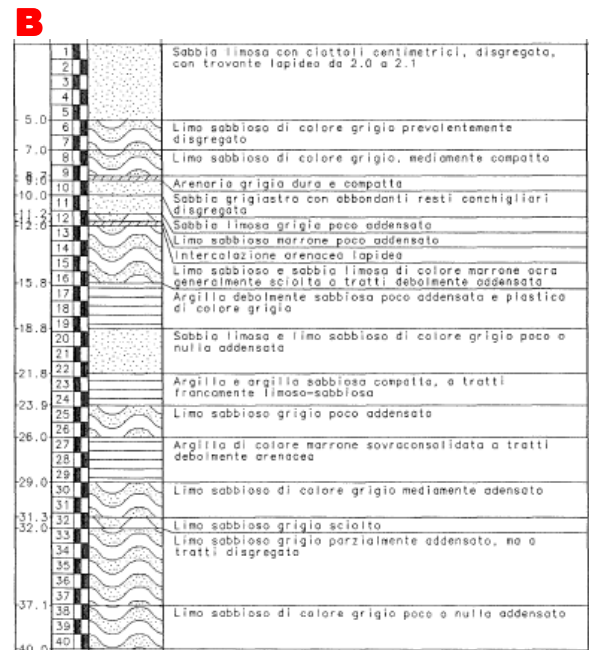
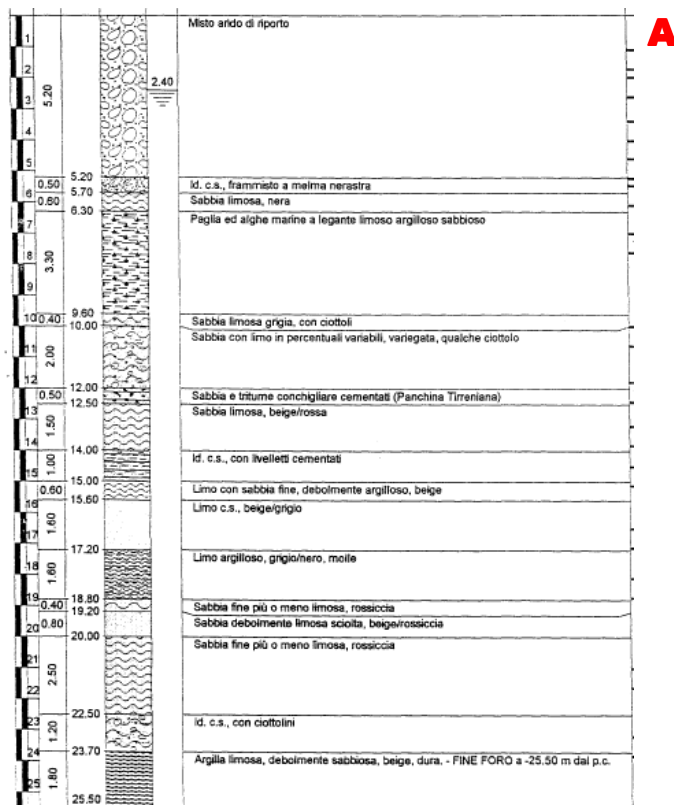
- ❑ “Lavori di esecuzione di indagini geologiche e geotecniche sulle banchine del molo Sabaudò e adiacenti del porto di Cagliari” (gennaio 2003), dove sono stati eseguiti i seguenti sondaggi: uno sul molo Rinascita, un altro sul molo Sabaudò, e 4 sondaggi a mare;
- ❑ “Adeguamento tecnico funzionale del dente d’attracco per navi RO-RO alla radice dello sporgente Rinascita” (dicembre 2003); sono stati effettuati: 5 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti al largo dello sporgente Rinascita;
- ❑ “Progetto per la realizzazione di una darsena pescherecci nel porto di Cagliari” (aprile 2004): nell’area sono state effettuate 35 prove penetrometriche tipo S.P.T. e 9 prove penetrometriche tipo C.p.t.u., a mare e lungo le banchine;
- ❑ “Riqualificazione del molo Ichnusa e realizzazione del nuovo scalo crociere all’interno dell’area portuale di Cagliari” (febbraio 2005); eseguiti 2 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo a mare della banchina del molo Ichnusa.
- ❑ “Lavori di “realizzazione passeggiata a mare fronte la marina militare” - molo li Levante” (febbraio 2007); sono stati effettuati 2 sondaggi geognostici e 6 prove S.P.T. nella fascia litoranea del porto della Marina Militare;
- ❑ “Lavori di manutenzione straordinaria degli specchi acquei del molo Ichnusa destinato al traffico crocieristico- dragaggio dei fondali” (novembre 2007): esecuzione di 4 geognostici a rotazione con carotaggio continuo a fronte della banchina Garau;
- ❑ “Interventi di consolidamento della calata a ponente della radice del molo Sabaudò” (dicembre 2008); sono stati effettuati 8 sondaggi geotecnici a carotaggio continuo lungo la banchina di riva.

4.7.4 Caratteristiche geomorfologiche e uso del suolo del Porto Canale



In alto: estratto della Carta geologica alla scala 1:50.000 del Piano Urbanistico Comunale di Cagliari in corrispondenza del Porto Canale.
 In basso: stratigrafie di alcuni dei sondaggi geognostici eseguiti dall'Autorità Portuale.

| | | |
|--|---|-------------|
| | Sabbie marine e dune costiere | QUATERNARIO |
| | Detrito di cava | QUATERNARIO |
| | Terreni di riporto artificiale (porto-canal) | QUATERNARIO |
| | Terreni di riporto artificiale | QUATERNARIO |
| | Argille e limiti argillosi di ambiente fluvio-lacustre ricchi di sostanze organiche | QUATERNARIO |
| | Depositi alluvionali sciolti | QUATERNARIO |
| | Depositi alluvionali, recenti, parzialmente cementati | QUATERNARIO |
| | Alluvioni eterometriche mediamente cementate, rimaneggiate | QUATERNARIO |
| | Alluvioni eterometriche rossastre, ben cementate, terrazzate | QUATERNARIO |
| | Alluvioni eterometriche rossastre, ben cementate, terrazzate | QUATERNARIO |
| | Alluvioni eterometriche rossastre, ben cementate, terrazzate | QUATERNARIO |



Il Porto Canale è l'infrastruttura portuale industriale di Cagliari, costruita negli anni '80 per colmamento dell'area dell'antico quartiere dei pescatori Giorgino, in gran parte demolito, e di Sa Illetta, l'isolotto da tempo unito alla terraferma, che si addentra nello Stagno di Cagliari; la costruzione del Porto Canale ha comportato la realizzazione della deviazione della Strada Statale n. 195 "Sulcitana", passando ora a Sa Illetta e a nord del Porto Canale, oltre che la realizzazione di un nuovo ponte che attraversa più all'interno la laguna di Santa Gilla.

Dal punto di vista geologico, l'area occupata dallo stagno è una depressione che fa parte integrante della fossa del Campidano. Questa fossa si è originata nell'Era Quaternaria per erosione fluviale delle arenarie che formavano la Panchina Tirrenica, seguita da cicliche regressioni e ingressioni marine in periodi successivi (Versiliano). La depressione meridionale venne definitivamente colmata dal mare e in epoche molto recenti ne è stata separata da un cordone litoraneo sabbioso detto La Playa. Dell'originaria Panchina Tirrenica restano tracce a Sa Illetta e in alcuni siti della terraferma all'interno di Cagliari.

I fondali sono mediamente bassi, la massima profondità rilevata in alcuni punti è di 2,5 metri, tuttavia negli ultimi decenni l'alterazione degli sbocchi naturali di collegamento al mare e della circolazione delle correnti ha provocato il deposito di materiali e l'innalzamento del fondale.

Date le caratteristiche geografiche e topografiche dell'area, caratterizzata come descritto da un ambiente lagunare-stagnale situato a ridosso della fascia costiera e da saline con relative vasche di evaporazione, risulta evidente che il Porto Canale costituisce un elemento di discontinuità morfologica e morfodinamica che, ormai, è divenuto parte integrante del sistema. Dal punto di vista litologico si può affermare che l'area è costituita, in superficie, quasi interamente da terreni di riporto accumulati per deposito di materiali dragati entro le vasche di colmata e caratterizzati quindi da scadenti proprietà geotecniche. Solo nel settore settentrionale (Sa Illetta) e lungo l'originaria linea di costa impostata sul cordone lagunare (Giorgino est ed ovest), sono presenti depositi sabbiosi di origine marina.

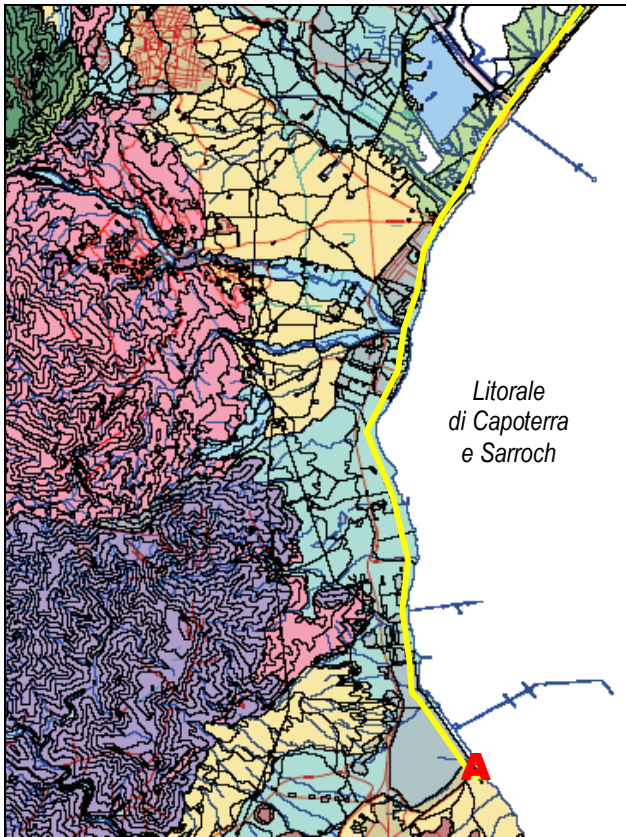
Le aree del Porto Canale coprono una superficie complessiva di oltre 500 ettari, di cui la maggior parte attualmente intonsa, sebbene il suolo sia di origine artificiale. Il Porto Canale vero e proprio si estende per oltre 1.600 metri di lunghezza e offre cinque accosti per traffico *transshipment* e Ro-Ro, ai quali si affiancano gli accosti Petrolchimici-Petroliferi che ospitano attracchi per diciassette navi.

Il fondale marino, nell'area interna del Porto Canale, presenta una batimetria media di - 16,00 m; secondo quanto riferiscono i tecnici dell'Autorità Portuale, dal momento della completa attivazione delle attività marittime, non ci sono stati fenomeni di erosione o insabbiamento del fondale.

In occasione delle più recenti realizzazione di opere marittime sono state effettuate delle specifiche campagne geognostiche, di cui l'Autorità Portuale di Cagliari ha messo a disposizione i risultati; esse sono:

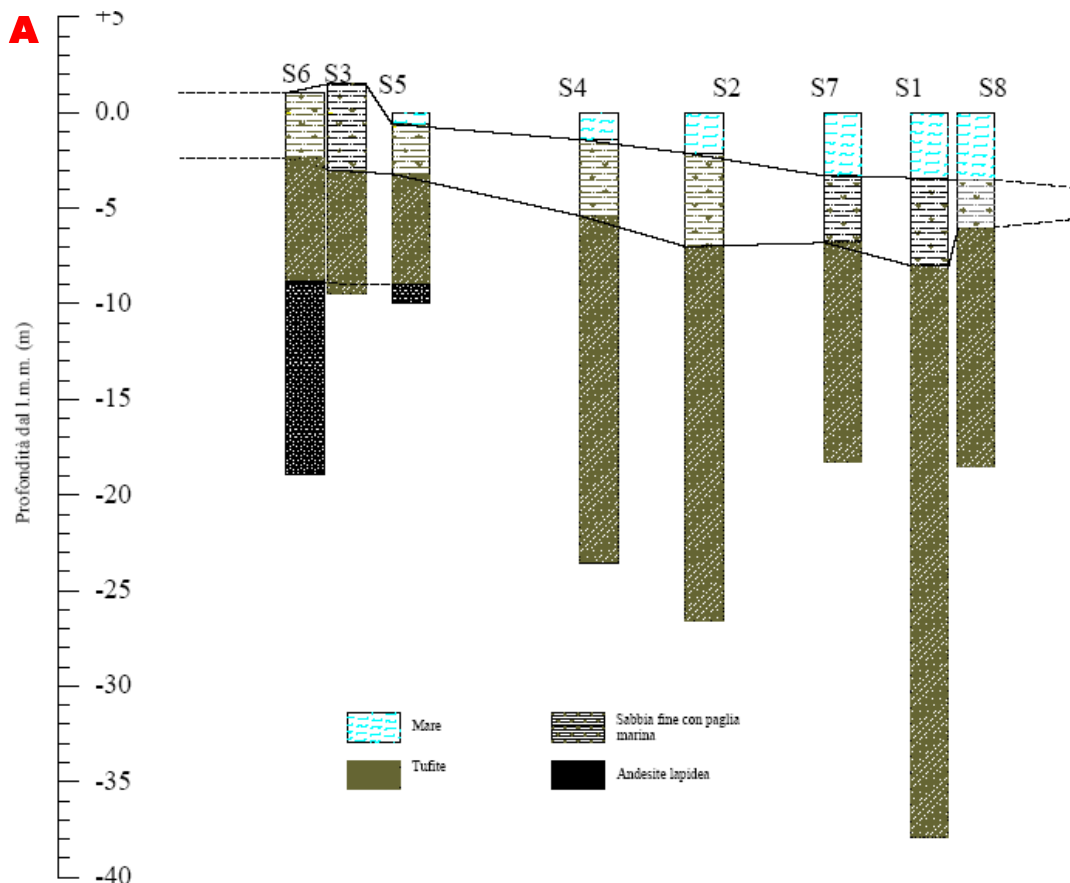
- ❑ "Costruzione banchine e adeguamento del porto canale industriale di Cagliari" (ottobre 1999): esecuzione di 18 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo e 10 prove penetrometriche nel lato sud del bacino di evoluzione;
- ❑ "Banchinamento del lato Sud del bacino di evoluzione" (gennaio 2003): eseguiti 12 sondaggi a carotaggio continuo e 40 prove penetrometriche statiche;
- ❑ "Lavori di approfondimento del canale di accesso, dell'avamposto e del bacino operativo di porto canale di Cagliari" (luglio 2003): eseguiti 8 sondaggi geognostici a carotaggio continuo lungo il canale di accesso al Porto Canale;
- ❑ "Completamento del banchinamento del lato sud del porto canale" (luglio 2008): eseguiti 2 sondaggi a carotaggio continuo e 4 prove penetrometriche statiche.

4.7.5 Caratteristiche geomorfologiche e uso del suolo del litorale di Capoterra e Sarroch



In alto: estratto della Carta geologica alla scala 1:50.000 del Piano Urbanistico Comunale di Cagliari in corrispondenza del litorale di Capoterra e Sarroch. In basso: stratigrafie di alcuni dei sondaggi geognostici eseguiti dall'Autorità Portuale.

| | |
|---|--------------------|
| Sabbie marine e duna costiere | QUATERNARIO |
| Terrani di riporto artificiale | QUATERNARIO |
| Argille e limiti argillosi di ambiente fluvio-lacustre ricchi di sostanze organiche | QUATERNARIO |
| Depositi alluvionali sciolti | QUATERNARIO |
| Depositi alluvionali, recenti, parzialmente cementati | QUATERNARIO |
| Conglomerati e arenarie calcaree di facies litorale | QUATERNARIO |
| Alluvioni eterometriche mediamente cementate, rimoncagliate | QUATERNARIO |
| Alluvioni eterometriche rossastre, ben cementate, terrazzate | QUATERNARIO |
| Alluvioni eterometriche rossastre, ben cementate, terrazzate | QUATERNARIO |
| Filoni e ammassi pegmatitici | CARBONIFERO |
| Filoni e ammassi apitici | CARBONIFERO |
| Graniti arenizzati | CARBONIFERO |
| Filoni lamprofirici | CARBONIFERO |
| Granito micropegmatitico di M.te Genia | CARBONIFERO |
| Filoni di porfidi quarziferi | CARBONIFERO |
| Monzograniti | CARBONIFERO |
| Graniti A1 MICA, grigio rosati | CARBONIFERO |
| Calcarei grigi stratificati o massivi | DEVONIANO |
| Argillaci neri fossiliferi | SILURICO-DEVONICO |
| Alternanze arenaceo-pelliche grigie scure | ORDOVICIANO |
| Argilloscisti ordoviciani con locali livelli silicizzati | ORDOVICIANO |
| Metaconglomerati e metarenarie con leni di metacalcari silicizzati | ORDOVICIANO |
| Porfidi grigi e porfidi bianchi | ORDOVICIANO |
| Arenarie talora conglomeratiche e quarziti | CAMBRO-ORDOVICIANO |



Il settore di litorale oggetto del PRP compreso fra l'area del Porto Canale e l'area di Porto Foxi è interamente interessato da depositi sedimentari quaternari, prevalentemente riconducibili ai depositi di spiaggia e dune costiere attuali, ma anche ai depositi alluvionali originati dai corsi d'acqua che scendono dal versante orientale dei Monti del Sulcis.

Il settore di Porto Foxi è inoltre contrassegnato da un substrato roccioso di vulcaniti laviche, più limitatamente vulcanoclastiti, a chimismo andesitico, di età miocenica e da coperture continentali quaternarie, alimentate dal sottostante basamento graniticoide e metamorfico, in contatto tettonico. La fascia litorale prospiciente lo spazio demaniale marittimo è contraddistinta da una ripa erosiva di qualche metro ritagliata sulla conoide alluvionale di cui sopra. Il risultato è che tutta l'area di battigia è impostata sui depositi ciottolosi riesumati dall'azione di arretramento della ripa e residuati della loro elaborazione sedimentologica.

La linea di costa è interessata da una locale dinamica che vede alcune aree in avanzamento (prevalentemente nel settore settentrionale) ed altre in arretramento (fra tutte l'area in cui è ubicato l'abitato La Maddalena del Comune di Capoterra, interessata anche da problematiche di dissesto idrogeologico a terra) che necessitano la predisposizione di opere di difesa del litorale. Si ricorda, però, che la linea di costa è, nel suo complesso, interessata da una condizione di arretramento strutturale (cioè non stagionale o ciclico) generalmente grave.

In occasione delle più recenti realizzazioni di opere marittime sono state effettuate delle specifiche campagne geognostiche, di cui l'Autorità Portuale di Cagliari ha messo a disposizione i risultati; esse sono:

- "Realizzazione del porto per imbarcazioni di servizio in località Porto Foxi" (gennaio 2005), nell'ambito del quale sono stati eseguiti 2 sondaggi a carotaggio continuo.

Il litorale è prevalentemente non urbanizzato, ma comunque contrassegnato dalla presenza della S.S. n. 195 "Sulcitana" e dai densi abitati di La Maddalena e Su Loi nel Comune di Capoterra e dal polo industriale nel Comune di Sarroch. Nell'area di interesse del PRP sono generalmente comprese attività a basso potenziale di contaminazione del suolo e del sottosuolo, a cui fa da contraltare la massiccia presenza dell'area industriale di Sarroch, tradizionalmente nota come "Area SARAS" e di cui si è fornita una descrizione del sito in base alle attività insediate nel precedente paragrafo 4.5.

Nel passato le varie attività petrolchimiche insediate hanno dovuto affrontare varie problematiche di inquinamento ed ora tutte le componenti ambientali vengono costantemente monitorate da appositi sistemi. In particolare, la Saras S.p.a. ha adottato la certificazione ambientale EMAS, rispetto al quale ha attivato un approfondito sistema di monitoraggio.

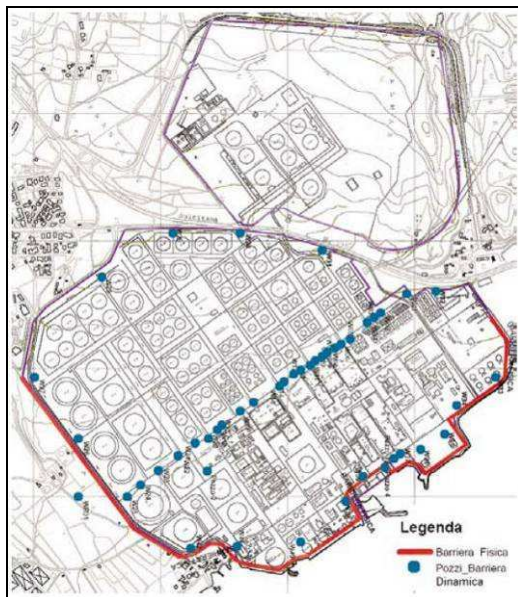
Per quanto riguarda lo stato di qualità delle acque marine a fronte degli stabilimenti petrolchimici, questo è tenuto costantemente controllato tramite campionamenti effettuati da esperti di Biologia Marina.

Nell'area è molto elevato il rischio per il suolo derivato dalla possibilità che si verifichino sversamenti accidentali di sostanze inquinanti. La ditta Saras S.p.a. ha infatti riscontrato nel passato la contaminazione per la presenza, in concentrazioni superiori ai limiti previsti per le acque sotterranee, principalmente per le seguenti sostanze o categorie di sostanze: Idrocarburi totali, Benzene, Piombo, MetilTerButilEtere, p-Xilene e Toluene. Per quanto riguarda il suolo e sottosuolo, sono stati registrati pochi casi di superamento dei limiti principalmente per gli Idrocarburi pesanti (C>12).

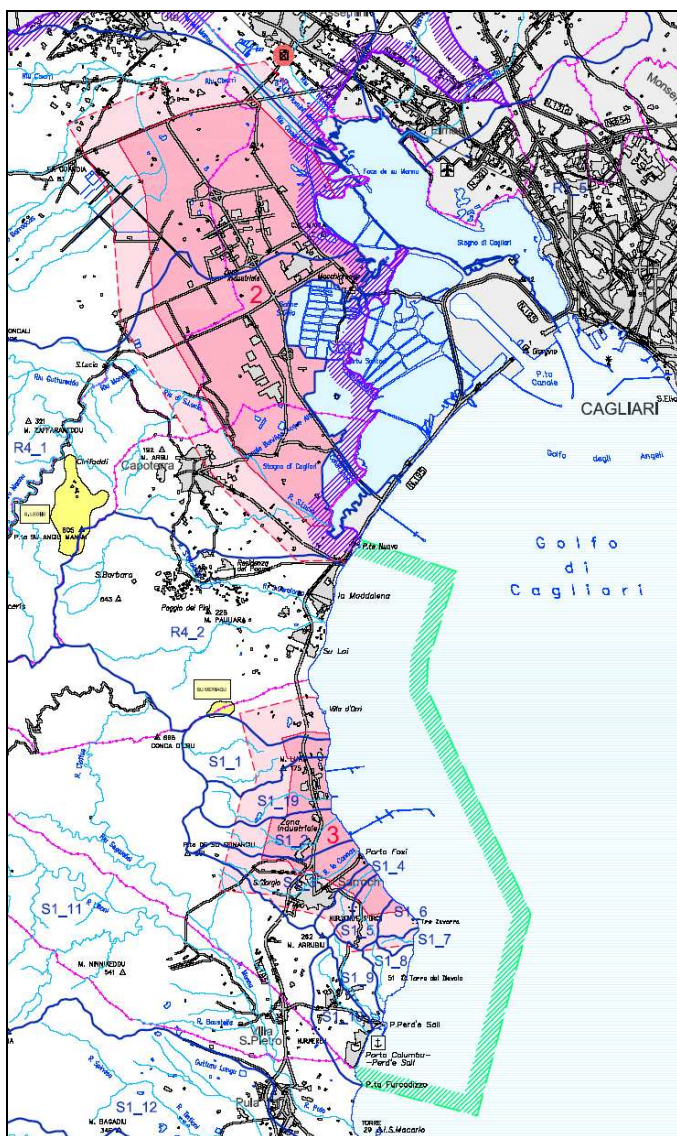
In base al D.M. n. 468 del 18/09/2001 e al D.M. 12/03/2003 il territorio del Comune di Sarroch è stato incluso, insieme a quello di altri 33 Comuni, nell'area denominata "Sulcis Iglesiente Guspinese", identificata come sito di interesse nazionale da bonificare. A partire dal 2004 è cominciato il piano di caratterizzazione del sito con l'utilizzo di diverse metodiche. Nella prima fase (che ha previsto circa 490 sondaggi, 109 piezometri e 500 punti di controllo del "gas survey") sono state rilevate le seguenti situazioni:

- i sondaggi dei terreni sottostanti la raffineria hanno fornito un risultato di sostanziale rispondenza ai parametri previsti dalla normativa per i siti industriali; solo in qualche punto sono state superate alcune concentrazioni di soglia di contaminazione;
- i campioni d'acqua prelevati dai piezometri hanno mostrato che, in alcune zone circoscritte è presente un "sumatante" (fase idrocarburica) prodotto in galleggiamento al di sopra della falda, in forma di uno strato sottile negli interstizi del terreno;
- l'indagine "gas survey" ha evidenziato l'assenza di gas nei terreni.

Nel 2005 sono state avviate le attività di recupero del sumatante. Contemporaneamente sono continuate le attività del piano di caratterizzazione. Sono stati contemporaneamente avviati i lavori di realizzazione di parte dell'intervento proposto nel piano: la barriera dinamica dei pozzi, lungo tre direttrici, e la barriera fisica, lungo il perimetro della raffineria lungo mare lato sud.



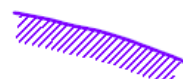
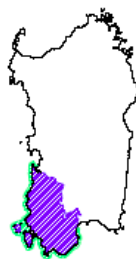
Ubicazione dei pozzi costituenti la barriera dinamica e localizzazione prevista della barriera fisica nel sito della Saras S.p.a.



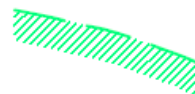
PROPOSTA DI PERIMETRAZIONE ai sensi degli Artt. 7-8-9 del D.M. 471/99

AGGLOMERATI INDUSTRIALI

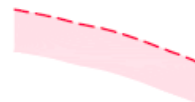
- 1 AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI PORTOVESME
- 2 AREA INDUSTRIALE DI ASSEMINI
- 3 AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI SARROCH



Perimetro del Sito di Interesse Nazionale
 SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE
 ai sensi del D.M. 12 marzo 2003.



LIMITE DELLE AREE MARINE
 potenzialmente oggetto di contaminazione passiva
 estese entro 3 km dalla costa



LIMITE DELLE AREE TERRESTRI
 potenzialmente oggetto di contaminazione passiva
 estese entro 1 km dalle aree e siti Industriali

Il Sito di Interesse Nazionale (SIN) denominato Sulcis - Iglesias - Guspinese

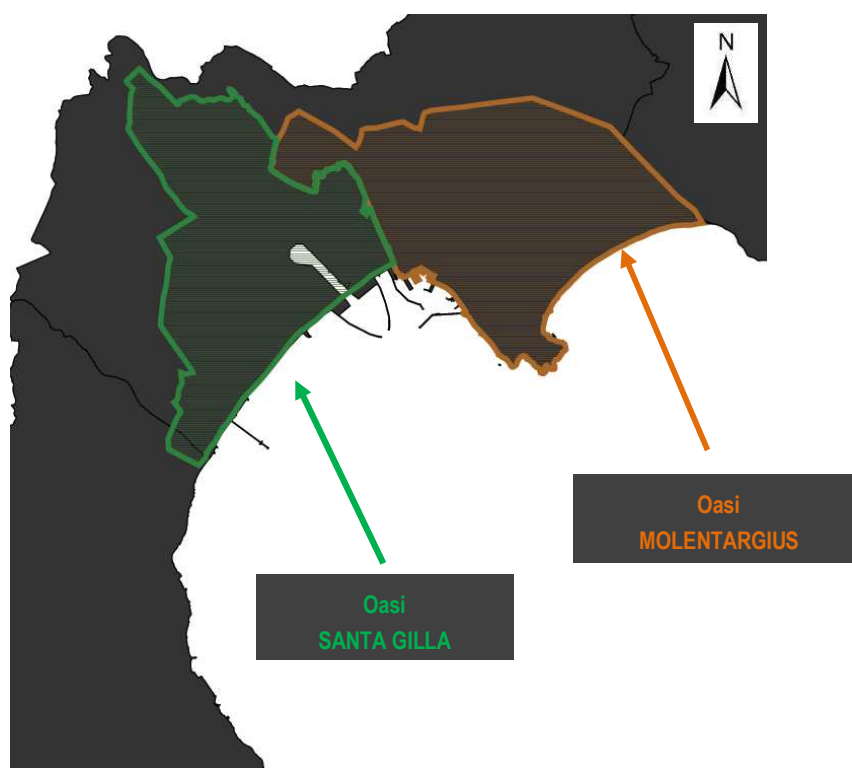
4.8 Flora, fauna e biodiversità

L'ambito oggetto del PRP ricade sulla fascia costiera del Golfo degli Angeli. Gli habitat prioritari presenti, inseriti nella Direttiva 92/43/CEE, ricadono nei gruppi degli habitat costieri e vegetazioni alofitiche, delle dune marittime interne, degli habitat d'acqua dolce e delle macchie e boscaglie di sclerofille (Matorral).

4.8.1 Ambiti sottoposti a tutela

La fascia costiera ove insiste il nuovo PRP presenta molteplici valenze di natura paesaggistico – ambientale, sottoposte a diverse forme di tutela.

L'area in analisi ricade nell'ambito di protezione faunistico-venatoria dell'**Oasi del Molentargius** e dell'**Oasi di Santa Gilla**, così come rappresentato nell'immagine che segue. 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, l'oasi faunistica, istituita dalla Regione, è finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat, ricompresi anche nelle zone di migrazione dell'avifauna.



Oasi di Protezione Faunistica – analisi shape del PPR della Regione Sardegna

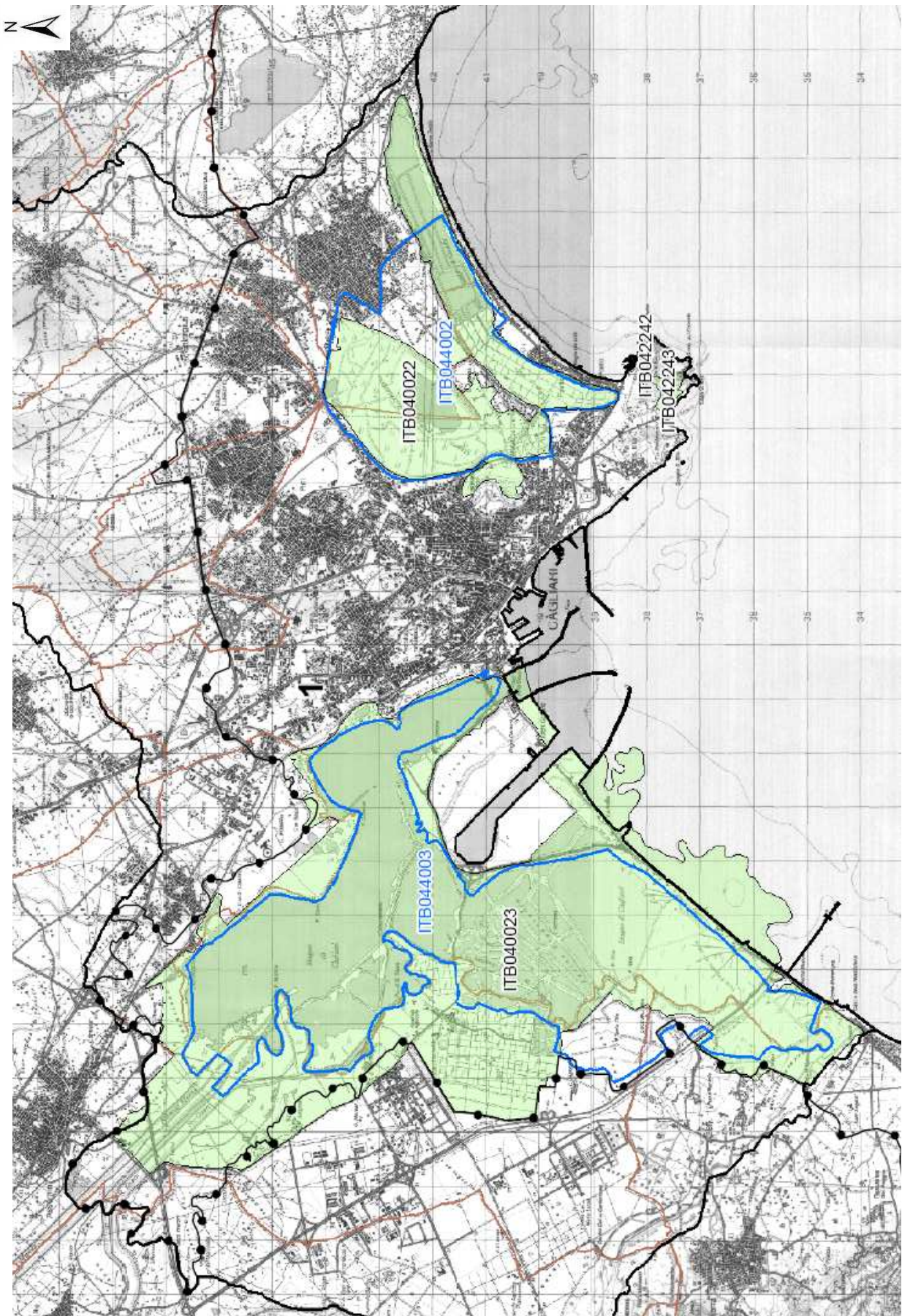
Costituiscono elementi ambientali sottoposti a tutela, interni all'ambito di competenza dell'Autorità Portuale o ad esso prossimi: Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla, stagno di Molentargius e territori limitrofi, Torre del Poetto e Monte Sant'Elia, Cala Mosca, Cala Fighera.

Il complesso naturale rappresenta, in modo unitario, una peculiarità ambientale dell'intero Bacino Mediterraneo, in quanto, pur inserito in un contesto totalmente antropizzato, registra un'elevata concentrazione di avifauna nidificante. L'alto grado di biodiversità, nonché il numero di nicchie ecologiche e di possibilità nutrizionali conseguenti alle modifiche antropogeniche dell'ecosistema che si sono stratificate nel corso dei secoli, unitamente alla cessazione dell'attività venatoria e alla singolare posizione geografica del Golfo di Cagliari nel quadro delle correnti migratorie del Mediterraneo occidentale, hanno contribuito in modo decisivo a rendere l'area ideale per la sosta e la nidificazione dell'avifauna.

I siti appartenenti alla Rete Natura 2000 si trovano tra loro a breve distanza, cosa che induce degli elementi positivi quali:

- ❑ le specie di avifauna presenti nelle due aree stagnali sono molto simili;
- ❑ la ridotta distanza consente un continuo scambio di individui per molte specie e non solo per quelle ad alta vagilità;
- ❑ lo scambio favorisce l'evoluzione delle comunità ornitiche locali in metapopolazioni con conseguente aumento della biodiversità intra- e inter-specifica e riduzione del rischio di isolamento e, quindi, maggiori probabilità di sopravvivenza per le specie.

L'immagine che segue rappresenta la distribuzione dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 sul territorio.



Estratto Tav. 6 – SIC e ZPS della rete natura 2000 – PUP (febbraio 2007)

Lo stagno di Cagliari (ZPS ITB044003 e SIC ITB040023)

L'ambito dello Stagno di Cagliari, o Stagno di Santa Gilla, interno all'area di competenza dell'Autorità Portuale, ricade nel territorio dei Comuni di Assemini, Cagliari, Elmas e Capoterra e rappresenta uno dei più estesi e articolati sistemi umidi costieri della Sardegna.

Le parti che compongono lo Stagno di Cagliari sono lo stagno di Capoterra, le saline di Macchiareddu e la laguna di Santa Gilla, tutte inserite nell'elenco delle zone umide come "Zona Umida di Importanza Internazionale" ai sensi della convenzione Ramsar e riserva naturale ai sensi della L.R. 31/89.

Costituiscono istituti di tutela l'**Oasi permanente di Protezione faunistica e di cattura nello Stagno di Santa Gilla**, come precedentemente citato, istituita dalla Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato di Difesa dell'Ambiente, il 20/07/78 secondo quanto previsto dalla LR32/78 "Sulla protezione della fauna e sull'esercizio della caccia in Sardegna" e la **Riserva proposta Santa Gilla**, ai sensi della LR31/89 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale". Nell'ambito del Progetto Bioitaly, l'area è stata individuata come Sito di Interesse Comunitario **Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla** ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e come Zona di Protezione Speciale **Stagno di Cagliari** ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

L'area è inoltre Important Bird Area **Stagni di Cagliari** (codice n. 188).

Le informazioni che seguono sono tratte dai documenti forniti dall'Ufficio Intercomunale per la gestione del SIC Laguna di Santa Gilla (www.santagilla.com), dal Piano di Assetto Organizzativo dei Litorali (PAOL), dal Piano di Tutela delle Acque (PTA), dal Piano di gestione del SIC ITB040023 (novembre 2006), dai formulari SIC e ZPS e da analisi condotte nell'ambito oggetto di studio dall'Autorità Portuale.

Lo Stagno di Cagliari, con una superficie di oltre 3500 ettari, ha avuto origine come sistema lagunare costiero, collettore di un vasto bacino idrografico di oltre 2.400 kmq. Il rapporto tra le acque continentali e quelle marine caratterizza fortemente la struttura ed il funzionamento dell'ecosistema lagunare, tanto da conferire all'ambito un elevato valore ecologico comunitario sia per la presenza di habitat e di specie di interesse comunitario, rare, vulnerabili o minacciate di estinzione, sia per le attività economiche esistenti relative alla produzione del sale e alla pesca lagunare.

Dal punto di vista morfologico e orografico, l'ambito lagunare si presenta come un vasto bacino retrocostiero di forma approssimativamente deltoide, insinuato con asse longitudinale NW-SE tra il massiccio dei monti di Capoterra e i rilievi su cui sorge la città di Cagliari ad oriente.

Il limite a mare della laguna si trova a sud ed è costituito da un cordone litoraneo bordato da una spiaggia. Non risulta invece nettamente demarcato il margine verso terraferma della laguna (N-NW), in quanto le aree palustri si raccordano alla Pianura del Campidano in maniera molto graduale.

La superficie complessiva degli specchi d'acqua non è determinabile con precisione, sia a causa della difficoltà intrinseca, in molti casi, nel distinguere tra aree palustri e terraferma, sia a causa delle frequenti variazioni stagionali del livello delle acque, che porta molte superfici ad essere alternativamente asciutte o occupate dalle acque.

La batimetria dei fondali lagunari è variabile a partire dal settore settentrionale, interessato da consistenti apporti sedimentari fluviali, dove la profondità media è di circa 0,5÷0,7 m, mentre nei punti più distanti dalla riva è generalmente intorno a 1,0÷1,2 m e raggiunge i 3 metri sotto il livello del mare in corrispondenza dei canali artificiali realizzati approfondendo il fondo lagunare per consentire la navigazione (fonte: Ufficio Intercomunale per la gestione del SIC Laguna di Santa Gilla).

Lo Stagno di Capoterra faceva originariamente parte dell'ampia zona umida denominata "Stagno di Cagliari" e comprendeva parte del Poto Canale e le attuali saline di Contivecchi e lo stagno di Santa Gilla. La superficie complessiva è di circa 70 ha di cui solamente il 50% è attualmente fruibile a causa del progressivo interrimento. La profondità media è di circa 0,5 m con punte massime di 1,0 m. La comunicazione col mare è discontinua ed è assicurata da due bocche, protette da ruderi di una scogliera artificiale. Il Rio Santa Lucia è l'unico immissario.

Le Saline di Macchiareddu, adiacenti alla zona industriale, sono in parte di proprietà privata ed in parte demaniale. Sono utilizzate per la produzione del sale. La superficie è di circa 2300 ha e la profondità media è modesta (0,4 m) con punte massime di 1,0 m. Gli afflussi sono assicurati da un'idrovora che preleva l'acqua dal mare. La salinità, sempre uguale o superiore a quella marina, varia in funzione della zona e del periodo dell'anno.

La laguna di Santa Gilla ricade nei comuni di Cagliari, Assemini ed Elmas. La morfologia attuale dello stagno è il risultato di una serie di modifiche avviate nei due secoli passati ed ancora in atto. La laguna comunica col mare attraverso un'ampia bocca, larga 150 m e profonda circa 3 m. Occupa il settore orientale del complesso umido costiero dello Stagno di Cagliari estendendosi, con una lunghezza di circa 10 km e una larghezza



Saline di Macchiareddu e zona industriale adiacente

media superiore a 1 km, dalle foci del Rio Flumini Mannu e Rio Cixerri alla bocca a mare del sistema in località La Scaffa. I limiti della laguna risultano attualmente definiti per la maggior parte da argini artificiali e da riporti detritici che stabiliscono un limite relativamente netto con le attigue componenti ambientali, mentre solo presso il settore settentrionale del sistema, compreso tra le foci dei principali immissari della laguna e Cala Mogoru, il rapporto tra terra emersa e sommersa risulta strettamente dipendente, oltre che dal livello idrico all'interno della zona umida, dallo sviluppo della vegetazione perilagunare e dalla progradazione della linea di riva causata dagli apporti terrigeni fluviali (fonte: PAOL).

Attività antropiche

Originariamente lo Stagno di Cagliari era una grande laguna caratterizzata dall'afflusso di acque continentali attraverso immissari quali Riu Mannu, Riu Cixerri e Riu di Santa Lucia, e di acque marine che durante le fasi di marea entravano attraverso le bocche della Scaffa e della Maddalena. A questi collegamenti si sono aggiunti sin dal sedicesimo secolo altre sette bocche ubicate lungo il cordone dunale di La Playa e dotate di impianti fissi di pesca: Pischeredda, Pontixeddu, su Fundali, Cortilonga, Ponte Vecchio, Ponte Nuovo e Maramura.

Nel corso dell'ultimo secolo l'area è stata oggetto di grandi modificazioni e trasformazioni ambientali che hanno inciso sulla sua morfologia e sul suo funzionamento. Le principali modifiche, operate perlopiù dall'uomo, che hanno interessato sia direttamente la laguna e il fronte mare che il bacino imbrifero dei principali affluenti di acque continentali, sono state:

- ❑ i lavori di bonifica idraulica dei Rii Mannu e Cixerri (1904);
- ❑ la realizzazione delle saline Conti-Vecchi (anni '20);
- ❑ l'insediamento del polo industriale di Macchiareddu (anni '60);
- ❑ la costruzione del Porto Canale (anni '70).

Nella sua attuale configurazione l'area appare come un sistema umido assai articolato, caratterizzato da una notevole diversità ambientale e da un forte gradiente di salinità (dalle acque iperaline delle caselle salanti a quelle dolci delle foci degli immissari), che contribuiscono a determinare la grande ricchezza di specie animali e vegetali (fonte: Ufficio Intercomunale per la gestione del SIC Laguna di Santa Gilla).

L'area, notevolmente fragile dal punto di vista ambientale, è stata vittima nel passato di numerosi fenomeni di inquinamento tra i quali (fonte: PTA della Regione Sardegna):

- ❑ negli anni '60 si accerta l'inquinamento da idrocarburi, mercurio e altre sostanze tossiche;
- ❑ nel 1974 un'epidemia di colera determina la chiusura alla pesca della laguna;
- ❑ nel 1976 si accertano concentrazioni di mercurio pari a 4,67 mg/l per kg di pesce.

Negli anni immediatamente successivi iniziano i primi studi per il risanamento e dopo una serie di interventi di bonifica nel 1994 lo stagno viene nuovamente considerato idoneo per la pesca.

Le criticità presenti sono essenzialmente dovute agli scarsi apporti di acque dolci e consistono in una eccessiva salinizzazione delle acque, inoltre gli apporti di nutrienti sono al limite del livello di criticità.

Le **attività produttive** insediate nell'area vasta intorno alla laguna di Santa Gilla sono (fonte: Ufficio Intercomunale per la gestione del SIC Laguna di Santa Gilla):

- ❑ la pesca lagunare che attualmente rende circa 45 kg/ha/anno di pescato destinato prevalentemente al mercato locale;
- ❑ l'estrazione del sale che occupa una superficie complessiva di 2.170 ha e produce una media di 370.000 tonnellate di sale all'anno;
- ❑ l'attività industriale insediata nell'area di Macchiareddu, nella zona industriale di Elmas e nel Porto Canale occupa circa 8.000 ha di superficie in cui attualmente lavorano oltre 4.000 addetti in una ottantina di aziende dei settori chimico, terziario e artigianale.



Attività produttive

Habitat

L'area conserva un elevato valore ecologico, nonostante il grado di alterazione antropica degli assetti naturali.

Sono, infatti, presenti habitat iscritti nella Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

Di seguito si riportano unitamente gli habitat del SIC ITB040023 e della ZPS ITB044003, così come definiti nei rispettivi formulari.

Gruppo HABITAT COSTIERI E VEGETAZIONI ALOFITICHE

Sottogruppo 11 - Acque marine e ambienti a marea

- ❑ *cod. 1120 - Praterie di posidonie (Posidonium oceanicae)* con copertura del 20% dell'area SIC. Nell'ambito in analisi l'habitat è localizzato di fronte al cordone litorale di La Playa, su cui sono visibili consistenti accumuli di *Posidonia oceanica* spiaggiata e di *egagropile* (sfere costituite da fibre di foglie e rizomi della *Posidonia* compatte ed arrotolate dal moto ondoso);
- ❑ *cod. 1150 - Laguna costiera*, che occupa circa il 40% dell'area SIC e il 50% dell'area ZPS e che, nonostante a partire dagli anni '70 abbia subito una serie di modificazioni che ne hanno alterato profondamente gli equilibri, riveste elevatissima importanza come zona di alimentazione per uccelli ittiofagi, come Svassi e Cormorani, e per anatre e Folaghe. È un biotopo ecologicamente molto instabile, in cui vivono organismi vegetali ed animali in grado di adattarsi alle variazioni dei parametri chimico-fisici cui questo habitat è sottoposto anche giornalmente, a causa dell'influenza marina. La laguna presenta comunità a dominanza di alghe o piante sommerse, dei generi *Chara*, *Zostera*, *Ruppia*, *Cymodocea* e *Potamogeton*, riferibili alle classi *Charetea*, *Zosteretea*, *Ruppiaetea* e *Potametea*, che costituiscono habitat ricchissimi per varietà di comunità animali e vegetali;

Sottogruppo 12 - Scogliere marine e spiagge ghiaiose

- ❑ *cod. 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine*, con copertura del 1% dell'area SIC.

Sottogruppo 13 - Paludi e pascoli inondatai atlantici e continentali

- ❑ *cod. 1310 Vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose*, con copertura del 2% dell'area SIC. L'habitat è rappresentato da formazioni composte prevalentemente o esclusivamente da vegetazione annua pioniera costituita in particolare da *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia* o da praterie costituite per lo più da specie che colonizzano i luoghi salati e temporaneamente inondatai, in particolar modo i bordi delle acque stagnanti ed i bacini di colmata, dove spesso formano densi popolamenti di *Salicornia patula* e la *Salicornia emerici (Salicornia emerici)*. Queste due specie, entrambe annuali, normalmente convivono in vari rapporti di codominanza ma spesso formano popolamenti pressoché puri. I salicornieti riferibili alle due associazioni inverse *Salicornia patulae-Salicornietum emerici* e *Salicornia emerici-Salicornietum patulae*, non mostrano limiti molto netti poiché normalmente "sfumano" verso le formazioni ad alofite perenni, interrompendole e compenetrandosi con esse



Zostera Marina

Sottogruppo 14 - Paludi e pascoli inondatai mediterranei e termo-atlantici

- ❑ *cod. 1410 - Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi)* con copertura del 1% dell'area SIC e 1% della ZPS. Habitat che si configura come fitocenosi a dominanza di giunchi (*Juncus maritimus*), *Cyperaceae*, *Aster tripolium*, *Hordeum maritimum*, *Plantago crassifolia* ecc. spesso in contatto con le steppe salate.
- ❑ *cod. 1420 - Perticaie e fruticeti alofiti mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornetea fruticosi)* con copertura del 1% della ZPS. Le formazioni a dominanza di alofite perenni presenti in questo habitat sono classificabili nella classe *Sarcocornetea*, caratterizzata dalla presenza di specie dei generi *Arthrocnemum* e *Salicornia*;
- ❑ *cod. 1430 - Perticaie e fruticeti alonitrofili (Pegano-Salsolatea)* con copertura del 1% dell'area SIC e 1% della ZPS. Si tratta di formazioni a dominanza di alofite appartenenti alla classe *Pegano-Salsolatea*, tipiche di suoli aridi, talvolta a maggiore densità e sviluppo verticale. Sono caratterizzate dalla presenza di *Lycium europaeum*, *Salsola soda*, *Salsola kali*, *Atriplex halimus* ed *Artemisia arborescens* e da cenosi a *Suaeda fruticosa* ed *Atriplex halimus*.

Sottogruppo 15 - Steppe interne alofile e gipsofile

- ❑ *cod. 1510 Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*, con copertura del 20% dell'area SIC e 20% della ZPS. Deriva da associazioni costiere mediterranee, proprie delle depressioni caratterizzate da elevata salinità. Ricche di piante perenni (*Limonium spp. pl.*), su suoli temporaneamente invasi, ma non inondatai, dall'acqua salata, esposti ad aridità estiva estrema, che comporta la formazione di affioramenti di sale. I sintaxa caratteristici sono: *Limonietalia*, *Arthrocnemetalia (= Sarcocornietalia fruticosae)*, e *Thero-Salicornietalia*.

Gruppo HABITAT DUNE MARITTIME E INTERNE

Sottogruppo 21 - Dune marittime delle coste atlantiche, del Mare del Nord e del Baltico

- ❑ *cod. 2110 Dune mobili embrionali*, con copertura del 1% dell'area SIC. Tale habitat è rappresentato nel cordone litorale sabbioso di "La Playa", lungo il versante rivolto verso il mare, nel quale sono presenti formazioni molto frammentate e discontinue, soggette ad una pressione antropica notevole (calpestio, rimaneggiamento e movimento sabbie).

Sottogruppo 22 - Dune marittime delle coste mediterranee

- *cod. 2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua*, con copertura del 4% dell'area SIC. Tale habitat è rappresentato da formazioni dunali a pseudo-steppe con piante annue di *Thero-Brachypodieteeae*.

Gruppo HABITAT FORESTE

Sottogruppo 92 - Foreste mediterranee caducifoglie.

- *92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)*, con copertura del 1% dell'area SIC.

Secondo le Schede del formulario Natura 2000 l'ambito comprende gli habitat prioritari: 1150 - Laguna costiera, 1510 - Steppe salate mediterranee (Limonietaia) e 1120 - Praterie di posidonie.

Gli habitat maggiormente rappresentativi dell'ambito sono: 1150 - Laguna costiera, 1510 Steppe salate mediterranee (Limonietaia) e 1120 - Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae).

La tabelle che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

SIC ITB040023

| CODICE | % COPERTA | RAPPRESENTATIVITA | SUPERFICE RELATIVA | GRADO CONSERVAZIONE | VALUTAZIONE GLOBALE |
|--------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1150 | 40 | B | B | A | A |
| 1510 | 20 | B | B | A | A |
| 1120 | 20 | A | C | A | A |
| 2240 | 4 | B | C | C | C |
| 1310 | 2 | A | B | A | A |
| 92D0 | 1 | C | C | C | C |
| 2110 | 1 | C | C | C | C |
| 1430 | 1 | C | C | C | C |
| 1410 | 1 | C | C | C | C |
| 1210 | 1 | A | C | B | B |

ZPS ITB044003

| CODICE | % COPERTA | RAPPRESENTATIVITA | SUPERFICE RELATIVA | GRADO CONSERVAZIONE | VALUTAZIONE GLOBALE |
|--------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1150 | 50 | B | B | A | A |
| 1510 | 20 | B | B | A | A |
| 1420 | 1 | C | C | C | C |
| 1410 | 1 | C | C | C | C |
| 1430 | 1 | C | C | C | C |

Vegetazione e flora

La **vegetazione** dell'area è costituita da diverse tipologie vegetazionali ascrivibili alle seguenti associazioni: *Vegetazione psammofila dei litorali sabbiosi; Vegetazione arbustiva alo-nitrofila; Vegetazione ad alofite perenni; Vegetazione ad alofite annuali; Formazioni a dominanza di alofiteperenni nel sistema degli argini delle Saline; Giuncheti a Juncus sp. pl.; Vegetazione palustre comprendente canneti, tifeti e scirpeti; Nuclei di vegetazione a Tamarix sp.; Lembi di macchia bassa; Aspetti di vegetazione erbacea in aree degradate, a dominanza di Inula viscosa o Lotus cytisoides ed altre specie erbacee pioniere; Fitocenosi delle acque dolci, salmastre e salate; Campi erbosi, pascoli; Aree coltivate a vigneti, seminativi e colture ortive; Colture arboree (uliveti, frutteti); Aree rimboschite (fonte: Piano di gestione del SIC ITB040023).*

La **flora** dello Stagno di Santa Gilla, benché non siano presenti piante elencate dalla Direttiva 92/43/CEE, presenta elementi di notevole interesse fitogeografico, nonostante la forte pressione antropica cui è stato soggetto.

I dati che seguono derivano dal Piano di gestione del SIC ITB040023.

L'elenco floristico comprende oltre 470 entità specifiche o sottospecifiche (più del 20% delle circa 2.000 entità della flora sarda) fra cui figurano alcune specie endemiche sarde o sardo-corse ed altre di rilevante interesse fitogeografico. Fra queste ultime spiccano alcune specie distribuite in areali ampi ma che nel territorio italiano risultano localizzate a pochi ambiti regionali. È il caso, per esempio, del Malvone trilobo (*Lavatera triloba*), del Ranuncolo a foglie grandi (*Ranunculus macrophyllus*) e del Finocchio acquatico a foglie di prezzemolo (*Oenanthe crocata*), presenti solo in Sardegna, o della Salicornia strobilacea (*Halocnemum strobilaceum*), del Basilisco (*Magydaris pastinacea*) e dell'Asparago spinoso (*Asparagus stipularis*), presenti soltanto in Sardegna e Sicilia.

L'elevato grado di antropizzazione dell'area è testimoniato, da una parte, dalla bassa percentuale di specie strettamente legate all'ambiente lagunare (circa il 3,4% del totale), dall'altra dall'elevata percentuale di specie a vasta distribuzione o avventizie, specie che si trovano su di un'areale diverso da quello proprio di origine (oltre il 35% del totale).

Altre specie caratterizzano la flora presente quali Papavero delle spiagge (*Glaucium flavum*), Salicornia fruticosa (*Arthrocnemum fruticosum* L.), Camomilla marina (*Anthemis maritima*), Fungo di Malta (*Cynomorium coccineum*) e in modo meno esteso Cannuccia di palude (*Phragmites australis*).

Dall'analisi delle **emergenze floristiche** emerge che nell'ambito dello Stagno di Cagliari ad un più elevato grado di naturalità corrispondono una maggiore varietà di tipologie vegetazionali ed una maggiore presenza di specie o di fitocenosi particolarmente rare ed interessanti.

L'esame dello spettro biologico relativo alla flora dello stagno di S. Gilla denota il carattere mediterraneo dell'ambiente, come dimostrano le percentuali delle terofite (piante annuali) pari al 43,61% e delle fanerofite (specie arboree ed arbustive) pari al 7,34%.

Lo spettro corologico mostra, inoltre, un'elevata percentuale (52,2%) di specie a gravitazione mediterranea; appaiono piuttosto elevate, inoltre, anche le percentuali delle specie ad ampia distribuzione (23,9%), delle eurasiatiche (10,7%) e delle avventizie (3,6%) probabilmente in ragione dell'elevato grado di antropizzazione dell'area stagnale che ne ha determinato l'introduzione e favorito l'affermazione.

Nel sistema lagunare di S. Gilla e nelle aree parastagnali sono presenti almeno tre specie endemiche della Sardegna, appartenenti al genere *Limonium* (*Limonium glomeratum*, *L. dubium*, *L. retirameum*), a distribuzione alquanto limitata nell'Isola e diffuse esclusivamente negli ambienti costieri salsi.

Inoltre sono presenti specie considerabili subendemiche, come *Crepis bellidifolia*, presente nel territorio italiano soltanto in Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano, ma ad areale steno-mediterraneo occidentale e *Teucrium marum*, distribuita, oltre che in Sardegna, in Corsica e nell'Arcipelago Toscano, anche nella costa della Provenza e in Dalmazia.

Nell'area sono presenti anche paleo-endemismi e sub-endemismi come *Polygonum scoparium*, *Stachys glutinosa* e *Limonium densiflorum* (endemovariante della Sicilia Nord-occidentale di *L. glomeratum*).

Nella tabella a fianco si riportano, inoltre, le specie di flora inserite a vario grado di vulnerabilità nella Lista Rossa della Flora della Sardegna, con le categorie IUCN (fonte: Piano di gestione del SIC ITB040023).

Le categorie IUCN sono VU (vulnerabile: taxon, pur non "gravemente minacciato" o "minacciato", ma esposto a grave rischio di estinzione in natura in un futuro a medio termine); LR (minor rischio delle categorie "vulnerabile", "gravemente minacciato" o "minacciato"); DD (dati insufficienti: quando mancano adeguate informazioni sulla distribuzione e/o sullo stato della popolazione per una valutazione diretta o indiretta del pericolo di estinzione).

| Specie | Lista rossa IUCN |
|------------------------------------|------------------|
| <i>Urtica atrovirens</i> | |
| <i>Polygonum scoparium</i> | |
| <i>Bassia hirsuta</i> | VU |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | LR |
| <i>Salicornia patula</i> | LR |
| <i>Salicornia emerici</i> | VU |
| <i>Anemone coronaria</i> | LR |
| <i>Ranunculus macrophyllus</i> | |
| <i>Sarcopoterium spinosum</i> | LR |
| <i>Lavatera triloba</i> | |
| <i>Cynomorium coccineum</i> | LR |
| <i>Oenanthe crocata</i> | |
| <i>Magydaris pastinacea</i> | |
| <i>Limonium retirameum</i> | |
| <i>Limonium dubium</i> | |
| <i>Limonium glomeratum</i> | |
| <i>Convolvulus pentapetaloides</i> | DD |
| <i>Stachys glutinosa</i> | |
| <i>Plagius flosculosus</i> | |
| <i>Butomus umbellatus</i> | DD |
| <i>Zostera marina</i> | |
| <i>Athenia filiformis</i> | LR |
| <i>Zannichellia palustris</i> | DD |
| <i>Ornithogalum corsicum</i> | |
| <i>Asparagus stipularis</i> | |
| <i>Narcissus tazetta</i> | LR |
| <i>Pancreatium maritimum</i> L. | LR |
| <i>Phleum arenarium</i> | VU |
| <i>Arum pictum</i> | |
| <i>Posidonia oceanica</i> | |

Fauna

La fauna presente è legata sia agli ambienti salmastri che a quelli dulciacquicoli, sia terrestri che acquatici.

I dati che seguono derivano dal Piano di gestione del SIC ITB040023.

La check-list dei vertebrati dello Stagno di Cagliari e delle sue zone parastagnali comprende 273 specie di vertebrati terrestri che costituiscono il 67% delle specie che sono state registrate per la Sardegna. Sono presenti 2 specie di anfibi (22% del totale regionale delle specie presenti), 15 specie di rettili (75% del totale), 248 specie di uccelli (77% del totale) e 13 specie di mammiferi (62% del totale). Molto ricca e diversificata è anche la fauna ittica, comprendente varie specie di pesci, di notevole interesse economico, e varie specie di invertebrati acquatici (quali crostacei e molluschi) e terrestri, che spesso fungono da alimentazione per i numerosi uccelli che vi sostano.

Mammiferi

Nell'area vasta di Santa Gilla si riproducono, con criterio di certezza 9 specie di Mammiferi, 1 specie (*Sus scrofa*) possibile e 2 specie (*Lepus capensis*, *Vulpes vulpes*) probabili.

Non sono presenti specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Anfibi e rettili

I rettili, come gli anfibi, sono animali eterotermi, quindi la loro temperatura varia in base a quella esterna. Proprio per questo motivo tendono a ridurre al minimo la loro attività fisica nei periodi in cui le temperature sono rigide ed il clima è avverso. A differenza degli anfibi, i rettili hanno il corpo ricoperto da squame, di conseguenza ben si adattano agli ambienti aridi e con salinità elevata.

La classe dei rettili presenti in laguna è costituita da due ordini: i testudinati (testuggini e tartarughe) e gli squamati (serpenti, tarantole, lucertole). Le specie di rettili presenti a Santa Gilla sono 15.

Tutte le specie di Rettili segnalate nell'area hanno un elevato valore conservazionistico: cinque rivestono un interesse comunitario, le altre sono inserite nell'Allegato II o III della Convenzione di Berna.

Le specie di Anfibi presenti, Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e Raganella sarda (*Hyla sarda*), sono inserite nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e nell'Allegato II della Convenzione di Berna.

Le liste che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

Sono anfibi e rettili elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE:

SIC ITB040023

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|-------------------------|-------------|------------|--------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| 1220 | <i>Emys orbicularis</i> | P | | | | D | | |
| 1217 | <i>Testudo hermanni</i> | P | | | | D | | |
| 1219 | <i>Testudo graeca</i> | P | | | C | B | A | B |

ZPS ITB044003

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|-------------------------|-------------|------------|--------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| 1220 | <i>Emys orbicularis</i> | p | | | | D | | |
| 1217 | <i>Testudo hermanni</i> | p | | | | D | | |

Avifauna

Lo Stagno di Santa Gilla, in virtù della sua grande diversità ambientale e della posizione strategica nel quadro delle correnti migratorie, ospita una ricca avifauna, tra cui figurano numerose specie rare o minacciate a livello europeo e nazionale che vi trovano un habitat ideale nelle fasi di nidificazione, migrazione e svernamento.

Sotto il profilo avifaunistico Santa Gilla si trova in stretta relazione con lo Stagno di Molentargius, dando origine ad un'unica "macrozona umida".

Fra le 70 specie di uccelli che vi si sono riprodotti, più o meno regolarmente, nell'ultimo decennio, spiccano diverse specie di uccelli acquatici che risultano rare o a distribuzione localizzata a livello europeo o nazionale, come, per esempio il Fenicottero (*Phoenicopterus roseus*), il Gabbiano roseo (*Larus genei*), la Pettegola (*Tringa totanus*), l'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e la Spatola (*Platalea leucorodia*).

Costituisce, inoltre, un importante sito di svernamento di anatidi, come la Volpoca (*Tadorna tadorna*) e Codone (*Anas acuta*), e il più rilevante in Sardegna per lo svernamento di limicoli, come il Voltapietre (*Arenaria interpres*), la Pivieressa (*Pluvialis squatarola*), il Piovanello pancianera (*Calidris alpina*), il Gambecchio (*Calidris minuta*) e il Totano moro (*Tringa erythropus*). Altre specie importanti, come il Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*) sono localizzate negli ambienti di acqua dolce.

Le liste che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

Sono Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE:

SIC ITB040023

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | | |
|------------|---|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|--|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale | |
| | | Roprod. | Svem. | Stazion. | | | | | |
| A034 | Platalea leucorodia | | 1-50 | | | D | | | |
| A032 | Plegadis falcinellus | | 2-10 | P | | D | | | |
| A124 | Porphyrio porphyrio | P | 2-5 | | C | B | B | B | |
| A132 | Recurvirostra avosetta | P | 15-400 | | | D | | | |
| A195 | Sterna albifrons | P | | | | D | | | |
| A193 | Sterna hirundo | P | | | | D | | | |
| A191 | Sterna sandvicensis | | 10-50 | | | D | | | |
| A166 | Tringa glareola | | 1 | | | D | | | |
| A029 | Ardea purpurea | | 1 | | | D | | | |
| A024 | Ardeola ralloides | | 1 | P | | D | | | |
| A060 | Aythya nyroca | | 2-4 | | | D | | | |
| A081 | Circus aeruginosus | P | 10-30 | | | D | | | |
| A082 | Circus cynaeus | | 1 | | | D | | | |
| A392 | Phalacrocorax aristotelis desmarestii | P | 1-3 | | | D | | | |
| A027 | Egretta alba | | 2-35 | | | D | | | |
| A026 | Egretta garzetta | P | | | | D | | | |
| A103 | Falco peregrinus | P | | | | D | | | |
| A135 | Glareola pratinctola | P | | | C | C | A | B | |
| A127 | Grus grus | | 2-6 | | | D | | | |
| A131 | Himantopus himantopus | P | 5-15 | | | D | | | |
| A022 | Ixobrychus minutus | P | | | | D | | | |
| A180 | Larus genei | P | 80-350 | | C | B | B | B | |
| A176 | Larus melanocephalus | | 2-3 | | | D | | | |
| A094 | Pandion haliaetus | | 1-5 | | | D | | | |
| A151 | Philomachus pugnax | | 2-5 | | | D | | | |
| A035 | Phoenicopterus ruber | | 500-3000 | 500-2000 | B | C | B | C | |
| A229 | Alcedo atthis | P | 10-16 | | | D | | | |

ZPS ITB044003

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|---------------------------------------|-------------|------------|-------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svem. | | | | |
| A127 | Grus grus | | 1-6i | P | B | A | C | A |
| A094 | Pandion haliaetus | | 2-6i | P | B | A | B | A |
| A034 | Platalea leucorodia | | 3-50i | P | B | A | C | A |
| A392 | Phalacrocorax aristotelis desmarestii | | 2-3i | | C | B | C | C |
| A021 | Botaurus stellaris | | | P | C | B | B | C |
| A196 | Chlidonias hybridus | | | P | C | B | C | C |
| A197 | Chlidonias niger | | | P | C | B | C | C |
| A170 | Phalaropus lobatus | | | P | C | A | C | C |
| A120 | Porzana parva | | | P | C | A | C | B |
| A119 | Porzana porzana | | | P | C | A | C | B |
| A190 | Sterna caspia | | | P | C | A | C | A |
| A189 | Gelochelidon nilotica | R | | P | C | A | C | B |
| A024 | Ardeola ralloides | | 0-1i | P | C | A | C | B |
| A031 | Ciconia ciconia | | 0-1i | P | C | A | C | C |
| A082 | Circus cyaneus | | 0-1i | P | C | A | C | B |
| A181 | Larus audouinii | | 0-1i | P | C | A | C | B |
| A166 | Tringa glareola | | 0-1i | P | C | A | C | B |
| A029 | Ardea purpurea | 5-10p | 0-1i | P | C | B | C | B |
| A060 | Aythya nyroca | | 0-4i | P | C | B | B | C |
| A027 | Egretta alba | | 11-57i | P | C | A | B | A |
| A195 | Sterna albifrons | >100p | | P | C | A | C | A |
| A193 | Sterna hirundo | >100p | | P | C | A | C | A |
| A229 | Alcedo atthis | P | C | C | C | A | C | B |
| A103 | Falco peregrinus | | P | P | C | B | C | C |
| A124 | Porphyrio porphyrio | P | | | C | B | C | C |
| A154 | Gallinago media | | | P | | D | | |
| A151 | Philomachus pugnax | | 1-20i | P | C | A | C | A |
| A157 | Limosa lapponica | | 1-5i | P | C | B | C | C |
| A191 | Sterna sandvicensis | | 5-54i | P | C | A | C | A |
| A293 | Acrocephalus melanopogon | | P | P | C | B | B | C |
| A222 | Asio flammeus | | P | P | C | A | C | C |
| A176 | Larus melanocephalus | | P | P | C | A | C | C |
| A272 | Luscinia svecica | | R | P | C | A | C | B |
| A140 | Pluvialis apricaria | | R | P | C | B | C | C |
| A133 | Burhinus oedicephalus | R | R | P | C | B | C | B |
| A023 | Nycticorax nycticorax | V | V | P | C | B | C | B |
| A121 | Porzana pusilla | | | R | | D | | |
| A180 | Larus genei | >500p | 168-910i | P | A | A | C | A |
| A131 | Himantopus himantopus | P | 5-15i | P | B | A | C | A |
| A032 | Plegadis falcinellus | | 4-10i | P | B | A | C | B |

| | | | | | | | | |
|------|------------------------|---------|----------|---|---|---|---|---|
| A132 | Recurvirostra avosetta | P | 79-550i | P | C | A | C | A |
| A035 | Phoenicopterus ruber | 0-1000p | 107-6705 | P | C | A | C | A |
| A081 | Circus aeruginosus | R | 17-43i | P | C | A | C | A |
| A026 | Egretta garzetta | >100p | 164-598i | P | C | A | C | A |
| A135 | Glareola pratincola | V | | P | C | A | C | B |
| A022 | Ixobrychus minutus | P | | P | C | A | C | A |

Sono Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

SIC ITB040023

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|------------------------------|-------------|------------|--------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| A118 | Rallus aquaticus | | 1-4 | | | D | | |
| A155 | Scolopax rusticola | | 1-4 | | | D | | |
| A161 | Tringa erythropus | | 2-380 | | | D | | |
| A164 | Tringa nebularia | | 2-23 | | | D | | |
| A162 | Tringa totanus | P | 100-400 | | | D | | |
| A283 | Turdus merula | P | | | | D | | |
| A142 | Vanellus vanellus | | 200-4400 | | | D | | |
| A141 | Pluvialis squatarola | | 2-50 | | | D | | |
| A043 | Anser anser | | 2-190 | P | | D | | |
| A059 | Aythya ferina | P | 30-700 | | | D | | |
| A061 | Aythya fuligula | | 4-20 | | | D | | |
| A125 | Fulica atra | | 000-1000 | | | D | | |
| A153 | Gallinago gallinago | | 2-30 | | | D | | |
| A123 | Gallinula chloropus | | 10-100 | | | D | | |
| A183 | Larus fuscus | | 1-25 | | | D | | |
| A179 | Larus ridibundus | | 300-3500 | | | D | | |
| A157 | Limosa lapponica | | 1-3 | | | D | | |
| A156 | Limosa limosa | | 15-85 | | | D | | |
| A065 | Melanitta nigra | | 1-5 | | | D | | |
| A069 | Mergus serrator | | 1-15 | | | D | | |
| A058 | Netta rufina | | 1 | | | D | | |
| A160 | Numenius arquata | | 50-100 | | | D | | |
| A391 | Phalacrocorax carbo sinensis | | 150-1300 | | | D | | |
| A054 | Anas acuta | | 30-260 | | | C | B | B A |
| A052 | Anas crecca | | 600-1500 | | | C | B | B B |
| A056 | Anas clypeata | | 20-500 | | | C | B | B B |
| A050 | Anas penelope | | 1000-2700 | | | B | B | B B |
| A053 | Anas platyrhynchos | P | 250-560 | | | D | | |
| A055 | Anas strepera | | 10-200 | | | C | B | B B |

ZPS ITB044003

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---------|---------------------|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Proprod. | Migratoria | | Popolazioni | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | Proprod. | Svern. | Stazion. | e | | | |
| A055 | Anas querquedula | | | P | C | A | C | A |
| A053 | Anas platyrhynchos | P | 448-875i | P | C | B | C | B |
| A156 | Limosa limosa | | 15-52i | P | C | B | C | B |
| A153 | Gallinago gallinago | | 1-31i | P | C | B | C | B |
| A050 | Anas penelope | | 350-214i | P | C | A | C | A |
| A056 | Anas clypeata | | 19-540i | P | C | A | C | B |
| A048 | Tadorna tadorna | P | 63-184i | P | C | A | C | A |
| A051 | Anas strepera | | 7-193i | P | C | A | C | B |
| A162 | Tringa totanus | P | 316-632i | P | B | A | C | A |
| A160 | Numenius arquata | | 56-190i | P | C | A | C | A |
| A052 | Anas crecca | V | 512-1719i | P | C | A | C | B |
| A059 | Aythya ferina | V | 30-536i | P | C | A | C | A |
| A054 | Anas acuta | | 148-670i | P | C | A | C | A |
| A125 | Fulica atra | P | 192-1190i | P | C | A | C | B |

Pesci

Le specie ittiche, comuni allo stagno e al mare antistante, sono numerose. Per molte di esse l'area costiera funge da zona di deposizione e lo stagno da zona trofica, per altre lo stagno rappresenta una importante area di riproduzione che permette il ripopolamento della fascia costiera antistante. Area costiera e area lagunare devono, pertanto, essere considerate come unica entità di gestione.

Tali considerazioni sono supportate dalle caratteristiche biologiche delle specie ittiche presenti nell'area, in particolare i mugilidi *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens* e *Mugil cephalus*, che sono maggiormente rappresentati sia in numero di individui che in numero di specie e si rinvergono nelle acque dolci e salmastre come nelle zone marine costiere.

Chelon labrosus è comune nelle lagune, nelle parti basse dei corsi d'acqua e nei porti, la maturazione dei gameti maschili può anche avvenire in laguna, ma le uova raggiungono il pieno sviluppo solo dopo un certo periodo di tempo trascorso in mare. La riproduzione avviene tra gennaio e marzo. *Liza aurata*, nonostante penetri copioso nelle lagune e nelle acque estuariali, è il meno eurialino tra i mugilidi e si riproduce in mare da settembre a novembre. *Liza ramada*, specie eurialina, si rinviene sia lungo la costa che in lagune e corsi d'acqua, anche a notevole distanza dalle foci e si riproduce nella stagione invernale. *Liza saliens* emette i prodotti sessuali tra giugno e settembre, generalmente sottocosta. La rimonta degli avannotti avviene, nei periodi agosto-ottobre e febbraio-maggio, rispettivamente per individui di Lunghezza Totale pari a 7,3 mm e per quelli compresi tra 30.0 e 80.0 mm. *Mugil cephalus* è tipica specie eurialina ed euriecia poiché vive nelle acque marine, dolci e salmastre; si riproduce solo nelle prime tra agosto e ottobre su rocce e posidonia, e difficilmente si rinviene a profondità superiori a 30 metri.



Chelon labrosus

Numerosi esemplari di *Anguilla anguilla* vengono catturati, sia allo stadio adulto, che a quello di ceche, durante la rimonta.

L'orata *Sparus aurata*, tipicamente costiera, preferisce le zone zosteracee ricche di radure di sabbia e rocce, ma frequenta anche spiagge ciottolose e sabbiose, foci fluviali e lagune salmastre, nelle quali penetra generalmente allo stadio giovanile (4-5 mesi).

La mormora *Lithognathus mormyrus*, specie costiera, penetra nelle lagune salmastre purché le acque non presentino salinità inferiori a 20-22 0/00, resistente a modesti fenomeni inquinanti si rinviene anche nei porti; l'ingresso dei giovani in laguna si verifica prevalentemente in primavera ma si protrae per tutta l'estate e la riproduzione avviene, in mare, tra giugno e luglio.

La sparlotta *Diplodus annularis*, specie costiera ed eurialina si trova anche nelle lagune e si riproduce da aprile ad agosto. La triglia si fango *Mullus barbatus* è dotata, almeno allo stadio giovanile (7-12 cm), di una certa eurialinità. Generalmente vive in mare sino a 300 m di profondità, ma a fine primavera-inizio estate si avvicina alla costa per la riproduzione che in quelle salmastre.

Le liste che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

Sono pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE:

SIC ITB040023

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|---------------------------|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Reprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | Reprod. | Svern. | Stazion. | | | | |
| 1152 | <i>Aphanius fasciatus</i> | P | | | C | B | B | B |
| 1103 | <i>Alosa fallax</i> | | | P | C | B | C | B |

ZPS ITB044003

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|---------------------------|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Reprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | Reprod. | Svern. | Stazion. | | | | |
| 1152 | <i>Aphanius fasciatus</i> | p | | | | | | D |

Invertebrati

I Molluschi presenti nell'area lagunare sono rappresentati da Molluschi Gasteropodi (*Murex brandaris*, *M. trunculus* o bocconi), Lamellibranchi (*Mytilus galloprovincialis* o cozza, *Ruditapes decussatus* o vongola verace, *R. aureus* o vongola gialla, *Cerastoderma glaucum* o cuore edule, *Solen marginatus* o cannicchio) e Cefalopodi (*Sepia officinalis* o seppia).

Non sono presenti invertebrati elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Obiettivi ed azioni del Piano di Gestione del SIC ITB040023 (novembre 2006)

Il Piano di gestione del SIC ITB040023 (novembre 2006) è stato redatto allo scopo di garantire la conservazione degli habitat, delle specie di rilievo internazionale e degli elementi tipici del paesaggio in un'area fortemente antropizzata, su cui insiste una complessa realtà produttiva all'interno di uno dei comparti a maggior densità insediativa della Sardegna.

Propone, per l'ambito di competenza i seguenti **obiettivi**:

- Conservazione degli habitat di importanza comunitaria;
- Conservazione della biocenosi lagunare;
- Conservazione della popolazione di ardeidi di interesse comunitario nidificanti nell'area;
- Conservazione della popolazione di *occhione* *Burhinus oedicnemus* e di altre specie Steppiche (calandrella e calandro);
- Conservazione della popolazione di pettegola *Tringa Totanus*;
- Conservazione ed incremento delle formazioni a *Phragmites Australis* e altre Alofite, come habitat per il pollo sultano *Porphyrio Porphyrio*;
- Conservazione della comunità ornitica nidificante, svernante e migratrice;
- Conservazione della comunità di passeriformi di canneto;
- Conservazione della popolazione di *Emys orbicularis*;
- Conservazione della popolazione di *Aphanius fasciatus*;

Le **azioni** previste dal piano al fine di ottemperare agli obiettivi sono:

- Ripristino dell'originaria pervietà dei canali ubicati in località Ponte Vecchio, tramite opere di dragaggio di sabbia e detriti e tramite rimodellamento e sagomatura delle superfici attualmente emerse. Smaltimento del materiale estratto. Successiva manutenzione periodica nei canali da eseguirsi a mano o con piccoli mezzi meccanici;
- Manutenzione periodica che preveda il dragaggio dei detriti e dei sedimenti accumulatisi nei pressi della foce e nei pressi della bocca a mare. Smaltimento del materiale estratto;
- Al fine di controllare la Raccolta impropria di specie vegetali rare e/o di rilievo conservazionistico attuare la definizione di una norma condivisa ed approvata che indichi le modalità di fruizione dell'area. Attivazione di un servizio di sorveglianza.
- Pulizia di tutte le superfici occupate dalle fitocenosi perilagunari; Smaltimento differenziato dei rifiuti raccolti; Intervento finalizzato ad impedire l'accesso incontrollato dei veicoli motorizzati agli ambiti più pregevoli; Attività di sensibilizzazione ed educazione ambientale;
- Monitoraggio dell'iterazioni di specie come *Larus michahellis* e *Corvus corone* con specie ed emergenze di interesse comunitario;

- ❑ Rimozione delle specie alloctone dagli ambiti più pregevoli;
- ❑ Attivazione di un monitoraggio finalizzato a verificare l'eventuale consistenza e distribuzione di *Tapes philippinarum* nell'area umida;
- ❑ Attivazione di un monitoraggio a valutare l'effettiva incidenza di *Myocastor coypus* su *Porphyrio porphyrio* Predisposizione di un programma di contenimento o di eradicazione di *Myocastor coypus*;
- ❑ Attivazione di una ricerca finalizzata a verificare la presenza e l'eventuale distribuzione di *Trachemys scripta*. Eventuale predisposizione di un programma di contenimento o di eradicazione della specie alloctona;
- ❑ Attivazione di un monitoraggio finalizzato a verificare eventuali accumuli di contaminanti nella popolazione di *Aphanius fasciatus*;
- ❑ Predisposizione di conferenze dei servizi, con le Amministrazioni e i Soggetti privati coinvolti, al fine di definire idonee strategie ed interventi necessari per prevenire la pressione antropica ed eliminare gli impatti negativi dei contaminanti sulla risorsa naturale;
- ❑ Predisposizione di conferenze dei servizi, con le Amministrazioni e i Soggetti privati coinvolti, al fine di definire idonee strategie ed interventi necessari per minimizzare la perdita dei suoli interessati dall'habitat della specie;
- ❑ Predisposizione di conferenze dei servizi, con le Amministrazioni e i Soggetti privati coinvolti, al fine di definire idonee strategie ed interventi necessari per la regolamentazione idrica dell'ambito di foce e del Canale di Guardia ovest;
- ❑ Prosecuzione ed implementazione delle attività di caratterizzazione del territorio, già intraprese e concordi con i criteri adottati nelle precedenti campagne di monitoraggio, attraverso: 1) raccolta e sistematizzazioni dei dati esistenti; 2) indagini, campionamenti ed analisi delle acque superficiali e sotterranee, dei sedimenti, dei suoli e delle biocenosi interessate; 3) indagine finalizzata a verificare l'origine e le direzioni di propagazione dei flussi delle acque dolci e sotterranee e la presenza di eventuali risorgive; 4) verifiche in prossimità dei luoghi sede di attività industriali o che fungono da recettori dei residui di lavorazione; 5) indagine finalizzata a valutare la portata degli immissari;
- ❑ Prosecuzione ed implementazione delle attività di monitoraggio delle acque e completamento degli interventi specifici previsti dal Piano di Tutela delle acque;
- ❑ Incentivare pratiche agricole di tipo biologico e a basso impatto ambientale o che prevedano la limitazione dell'uso di fitofarmaci attraverso la promozione, nell'area del SIC e nell'ambito dell'area esterna, dell'adozione di modalità colturali a impatto contenuto. Promozione di attività produttive sostenibili. Attivazione di canali di promozione dell'offerta agricola tipica locale;
- ❑ Regolamentazione degli accessi pedonali alla spiaggia attraverso la realizzazione di sentieristica amovibile in legno che indirizzi i fruitori verso prefissate direttrici di accesso;
- ❑ Attivazione di studi preliminari finalizzati alla conoscenza della dinamica tra il sistema mare spiaggia;
- ❑ Definizione di una norma condivisa ed approvata che regoli il traffico e l'ancoraggio delle imbarcazioni;
- ❑ Mantenere o creare siti per la nidificazione ed il riposo di uccelli, difficilmente raggiungibili da predatori terrestri;
- ❑ Mantenere o creare siti per la nidificazione ed il riposo di uccelli, difficilmente raggiungibili da predatori terrestri. Attivazione di campagne di cattura e sterilizzazione dei cani randagi e vaganti Attivazione di campagne di sensibilizzazione rispetto al problema dell'abbandono dei cani;
- ❑ Al fine di salvaguardare le specie dalla minaccia di incendi dolosi e colposi: definizione di una norma condivisa ed approvata finalizzata a regolare le attività di pirodiserbo poste in prossimità di canneti Attivare un servizio di sorveglianza durante il periodo riproduttivo delle specie;
- ❑ Attivazione di politiche gestionali in territori gravati da uso civico. Predisposizione e approvazione di una norma condivisa per la regolamentazione delle attività di aratura e di sfalcio, compatibilmente con la tempistica del ciclo riproduttivo delle specie;
- ❑ Attivazione di un monitoraggio finalizzato a valutare l'incidenza degli aerogeneratori sulle specie;
- ❑ Ampliamento dell'*Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura*;
- ❑ Al fine di controllare la diffusione delle polveri: a) Interventi di ingegneria naturalistica con messa a dimora di essenze vegetali autoctone; b) Attivazione di programmi di ricerca scientifica con Istituti riconosciuti finalizzati all'individuazione di forme e processi di riciclo dei materiali abbancati nell'area.

Lo stagno del Molentargius (ZPS ITB044002 e SIC ITB040022)

Il **Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline** viene istituito con la Legge Regionale 26 febbraio 1999 n. 5, che ne affida la gestione ad un Consorzio tra Enti Locali da costituirsi fra la Provincia di Cagliari e i Comuni di Cagliari, Quartu S. Elena, Quartucciu e Selargius. Con Convenzione siglata in data 20 aprile 2005 viene costituito il Consorzio per la gestione del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline, approvato lo Statuto e definita la sua delimitazione territoriale.

Il Parco è *Zona Umida di Importanza Internazionale* riconosciuta e inserita nell'elenco stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar (1977). L'ambito è inoltre interessato, come precedentemente citato, dalla presenza dell'**Oasi di protezione faunistica**, istituita nel 1978 e dalla Riserva del Molentargius (fonte: *Regione autonoma Sardegna*). Del territorio del Parco, nell'ambito della rete Natura 2000, fanno parte un'area SIC denominata **Stagno di Molentargius e territori limitrofi** ed un'area ZPS denominata **Stagno di Molentargius**.

Le informazioni che seguono sono tratte dai documenti forniti dal Consorzio del Parco (www.parconaturalemolentargius.it), dal Piano di Gestione del Parco (settembre 2008), dal Piano di Assetto Organizzativo dei Litorali (PAOL), dal Piano di Tutela delle Acque (PTA), dai formulari SIC e ZPS e da analisi condotte nell'ambito oggetto di studio dall'Autorità Portuale.

Con il nome Stagno di Molentargius si indica un sistema abbastanza complesso costituito da più corpi idrici: Bellarosa Minore, Perdalonga e Bellarosa Maggiore – Molentargius (fonte: *PTA della Regione Sardegna*).

Il *Bellarosa Minore* è uno specchio d'acqua dolce, con profondità generalmente inferiore al metro; si trova a nord-est dell'intero sistema, ed è delimitato a nord dalla viabilità della città di Quartu, a sud dalla fascia di terra di Is Arenas e ad ovest, sud-ovest è separato dallo Stagno del Bellarosa Maggiore dall'Ecosistema Filtro. Si suddivide in otto vasche, distinte in vasche nord e vasche sud, separate da un argine artificiale realizzato originariamente per prevenire fenomeni di tracimazione delle acque dal Bellarosa Minore nel Bellarosa Maggiore.

La linea di costa è fortemente sinuosa a causa del depositarsi dei sedimenti in corrispondenza dell'ingresso dei rii immissari e della colonizzazione dei fondali meno profondi da parte del canneto che hanno determinato un differente accumulo dei sedimenti. Nel periodo di attività delle Saline di Stato aveva la funzione di accogliere le acque dolci provenienti dai bacini idrografici del Rio Selargius, del Rio Is Cungiaus e del Rio Mortu ed evitare che queste, in occasione di eventi di massime precipitazioni, potessero immettersi nelle vasche di prima evaporazione.

Il *Perdalonga* è uno specchio d'acqua dolce, con profondità generalmente inferiore al mezzo metro, costituito da una successione di vasche tra loro collegate da un canale di deflusso. Ha una forma allungata, costeggia il lato nord delle saline lato Quartu ed è delimitato a nord dalla stessa città. Lo stagno rappresenta un ambiente seminaturale simile a quello del Bellarosa Minore.

Il *Molentargius - Bellarosa Maggiore*, per anni gestito dai Monopoli di Stato, nato come vasca di prima evaporazione delle saline di Quartu; è costituito da una grande vasca poco profonda che si estende tra gli abitati di Cagliari e Quartu S.Elena. Per permettere la produzione del sale, lo stagno riceveva acqua marina attraverso una lunga canalizzazione proveniente dal canale immissario Poetto, cosa che garantiva un normale e periodico rinnovo delle acque che circolavano nelle saline, mantenendo in efficienza tutto il sistema idrico e biologico. Con il progressivo inquinamento organico, verificatosi a partire dalla fine degli anni '70 - primi anni '80, ed il mancato utilizzo del Bellarosa Maggiore quale vasca di prima evaporazione nel ciclo di produzione del sale, il sistema idrico è stato interrotto e lo stagno di Molentargius è andato progressivamente eutrofizzandosi. Tuttavia, proprio durante questi anni di abbandono, forse favorito anche da altre cause esterne, si è assistito all'instaurarsi nell'area di una colonia permanente di *fenicotteri rosa* e alla loro riproduzione lungo gli argini del bacino. Con l'interruzione dell'utilizzo di questo stagno nel ciclo produttivo, a causa dell'inquinamento, non si sono avuti apporti costanti di acque marine; peraltro le precipitazioni atmosferiche e gli apporti di acque dolci ne hanno determinato una riduzione della salinità, che ne ha comportato modificazioni nella composizione del popolamento zooplanctonico e zoobentonico. Le criticità proprie dell'ambito sono l'eccessivo carico di nutrienti, e la riduzione progressiva della salinità a causa della mancanza costante degli apporti di acque marine derivanti dall'attività delle saline.



Ambiti del Parco del Molentargius - Consorzio del Parco (www.parcnaturalemolentargius.it)

Attività antropiche

Le attività antropiche condotte nell'ambito hanno influenzato, e continuano ad influenzare, sia il sistema delle zone umide ad acqua dolce che il sistema delle zone umide ad acqua salata. Le informazioni che seguono sono fornite dal Consorzio del Parco.

Le *zone umide ad acqua dolce* sono costituite, nel complesso, dagli stagni del Bellarosa Minore, del Perdalonga, da un impianto di fitodepurazione naturale - Ecosistema Filtro e da quattro laghetti artificiali, ed occupano una superficie di circa 158 ettari.

L'*Ecosistema Filtro* è un impianto di fitodepurazione naturale, un'area umida artificiale che sfrutta le capacità autodepurative dell'ambito per affinare una parte delle acque provenienti dal depuratore di Is Arenas e renderle idonee all'alimentazione degli stagni. È parte integrante del sistema degli stagni ad acqua dolce ed è esso stesso sito di sosta, svernamento e nidificazione di numerose specie di uccelli acquatici, tra le quali specie protette.

In origine le aree occupate dagli attuali stagni costituivano vasche di espansione delle acque piovane. Per la scarsa portata dei piccoli corsi d'acqua avevano carattere stagionale. Dopo gli anni '50, le stesse aree sono diventate recettori delle acque reflue dei comuni limitrofi, ed il sistema ha subito una profonda trasformazione; da un lato le portate non più stagionali e le sostanze nutritive hanno permesso lo sviluppo del canneto e la creazione di habitat adatti alla sosta, allo svernamento ed alla nidificazione dell'avifauna, dall'altro lato i fenomeni di interrimento e le condizioni igienico-sanitarie hanno rischiato danneggiare irreparabilmente il sistema.

Nello stagno del Perdalonga l'aumentato apporto di acque reflue urbane, legate allo sviluppo dell'abitato di Quartu Sant'Elena, ha reso, all'inizio degli anni '80, insufficiente l'invaso dello stagno, che ad ogni pioggia tracimava verso la periferia meridionale dell'abitato e verso le Saline, situazione che ha portato ad immettere le acque del Perdalonga all'interno del "vecchio canale immissario" e attraverso tale canale inviarle al Terramaini e al mare. Questa decisione ha condotto alla definitiva dismissione dell'attività saliniera, resa impossibile per la miscelazione delle acque di mare destinate alla vasca di prima evaporazione con le acque dolci cariche di reflui provenienti dallo stagno del Perdalonga.

Per la risoluzione di queste problematiche a partire dai primi anni novanta è stato avviato il *Programma di Salvaguardia* che ha permesso di collettare gli scarichi e di inviarli al Depuratore consortile di Is Arenas (per l'analisi delle caratteristiche del depuratore si rimanda al capitolo 4.14) e di separare la circolazione delle acque dolci da quella delle acque salate creando un nuovo canale immissario delle Saline.

Allo stato di fatto gli stagni Bellarosa Minore e Perdalonga ricevono sia le portate di pioggia, sia le acque provenienti dall'Ecosistema Filtro; quest'ultimo realizzato proprio per sopperire alla diminuzione di portata conseguente all'eliminazione degli scarichi fognari e per permettere il raggiungimento di condizioni di equilibrio grazie all'immissione di acque con caratteristiche qualitative adatte all'ecosistema.

Le zone umide ad acqua salata sono costituite dall'ex sistema della Salina di stato e si estendono in prossimità della fascia costiera su territori ricadenti nei comuni di Cagliari e Quartu S. Elena per circa 1040 ettari. È possibile individuare tre zone distinte:

- ❑ lo stagno del Bellarosa Maggiore (o Molentargius) ex vasca di I evaporazione;
- ❑ le vasche costiere compreso lo stagno di Quartu ex vasche di II, III evaporazione e salanti;
- ❑ gli stagni di La Palma (Perda Bianca).

L'acqua prelevata dal mare oggi alimenta, tramite il Canale Immissario (in parte coincidente con l'ex Canale Stagno di Mezzo) e il Canale Mortu, il Bellarosa Maggiore e le vasche del Perda Bianca. L'acqua viene inoltre inviata alle diverse vasche delle saline tramite il Canale di Mezzo che arriva alla fine del sistema delle ex saline in prossimità del Margine Rosso a Quartu S. Elena. Il Canale Emissario (ex Canale di Bassofondo) viene utilizzato per il ricambio idrico dello Stagno del Bellarosa Maggiore.



Consorzio del Parco (www.parcnaturalemolentargius.it)

Habitat

Gli habitat presenti nell'ambito, iscritti nella Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, così come definiti nei formulari del SIC ITB044022 e della ZPS ITB044002, sono i seguenti.

Gruppo HABITAT COSTIERI E VEGETAZIONI ALOFITICHE

Sottogruppo 11 - Acque marine e ambienti a marea

- ❑ cod. 1150 - *Laguna costiera*, che occupa circa il 60% dell'area SIC e il 70% dell'area ZPS.

Sottogruppo 14 - Paludi e pascoli inondatai mediterranei e termo-atlantici

- ❑ cod. 1410 - *Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi)* con copertura del 1% dell'area SIC e 1% della ZPS.
- ❑ cod. 1420 - *Perticaie e fruticeti alofiti mediterranei e termo-atlantici (Sarcocometea fruticosi)* con copertura del 10% dell'area SIC
- ❑ cod. 1430 - *Perticaie e fruticeti alonitrofilii (Pegano-Salsoletea)* con copertura del 2% dell'area SIC

Sottogruppo 15 - Steppe interne alofile e gipsofile

- ❑ *cod. 1510 Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*, con copertura del 10% dell'area SIC e 15% della ZPS.

Gruppo HABITAT DUNE MARITTIME E INTERNE

Sottogruppo 21 - Dune marittime delle coste atlantiche, del Mare del Nord e del Baltico

- ❑ *cod. 2110 Dune mobili embrionali*, con copertura del 1% dell'area SIC.

Sottogruppo 22 - Dune marittime delle coste mediterranee

- ❑ *cod. 2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua*, con copertura del 2% dell'area SIC.

Gruppo HABITAT D'ACQUA DOLCE

Sottogruppo 31 - Acque stagnanti.

- ❑ *cod. 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition*, con copertura del 1% dell'area SIC e 1% della ZPS

Gruppo HABITAT FORMAZIONI ERBOSE NATURALI E SEMINATURALI

Sottogruppo 62 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli

- ❑ *cod. 6220 - Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, con copertura del 5% dell'area SIC

Secondo le Schede del formulario Natura 2000, pertanto, l'ambito comprende nove habitat, di cui tre prioritari (ovvero gli habitat che rischiano di scomparire nel territorio e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio): 1150 - Lagune costiere, 1510 - Steppe salate mediterranee (Limonietalia) e 6220 - Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.

Gli habitat maggiormente rappresentativi dell'ambito sono, inoltre, 1150 - Laguna costiera, 1510 Steppe salate mediterranee (Limonietalia) e 1420 - Perticaie e fruticeti alofiti mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornetea fruticosi).

La tabelle che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

SIC ITB040022

| CODICE | % COPERTA | RAPPRESENTATIVITA | SUPERFICE RELATIVA | GRADO CONSERVAZIONE | VALUTAZIONE GLOBALE |
|--------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1150 | 60 | B | C | B | B |
| 1510 | 10 | B | C | B | B |
| 1420 | 10 | A | C | A | A |
| 6220 | 5 | C | C | A | C |
| 2240 | 2 | B | C | C | C |
| 1430 | 2 | C | C | C | C |
| 3150 | 1 | C | C | C | C |
| 2110 | 1 | B | B | B | B |
| 1410 | 1 | B | C | C | B |

ZPS ITB044002

| CODICE | % COPERTA | RAPPRESENTATIVITA | SUPERFICE RELATIVA | GRADO CONSERVAZIONE | VALUTAZIONE GLOBALE |
|--------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1150 | 70 | B | C | B | B |
| 1510 | 15 | B | C | B | B |
| 3150 | 1 | C | C | C | C |
| 1410 | 1 | B | C | C | B |

Vegetazione e flora

Il quadro sinsistemico della **vegetazione** del Parco risulta costituito da 11 classi, 11 ordini, 13 alleanze, 2 suballeanze, 18 associazioni e 3 subassociazioni.

Il quadro fisionomico strutturale e la sinecologica delle associazioni vegetali del comprensorio del Molentargius., così come presentate definite da Mossa nel lavoro sul sistema ambientale del Molentargius sono:

- RUPPIETEA J.Tx. 1960
 - Ruppietalia J.Tx. 1960
 - Ruppion maritimae Br.-Bl. 1931 em. Den Hartog et Segal 1964
 - Chaetomorpha-ruppietum Br.-Bl. 1952
- CHARETEA Fokarck 1961
 - Charetalia Sauer 1937
 - Halo-charion Krausch 1964
 - Lamprothamnietum papulosi Corillon 1957
- POTAMETEA Tuxen et Preising 1942
 - Parvopotametalia Den Hartog et Segal 1964
 - Parvopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
 - Potamogetonietum pectinati Corbetta e Lorenzoni 1976
- LEMNETEA Koch et Tuxen 1954 in Oberdorfer 1957
 - Lemnetalia Koch et Tuxen 1954 in Oberdorfer 1957
 - Lemnion minoris Koch et Tuxen 1954 in Oberdorfer 1957
- THERO-SALICORNIAETEA Pignatti 1953 em. R.Tx. in R.Tx. et Oberd. 1958
 - Thero-salicornietalia Pignatti 1953 em. R.Tx. in R.Tx. et Oberd. 1958
 - Salicornion emerici Gehu 1984
 - Arthrocnemo glauci-Salicornietum emerici (Bolos 1962) J.-M. e J.Gehu 1978
- ARTHROCNEMETEA Br.-Bl. et R.Tx. 1943 corr. Bolos 1957
 - Arthrocnemetalia fruticosi Br.-Bl. 1931 corr. Bolos 1957
 - Arthrocnemion fruticosi Br.-Bl. 1931 em. Riv.Mart. et al. 1980
 - Arthrocnemenion fruticosi Br.-Bl. 1931 sensu Riv.Mart. 1980
 - Puccinellio festuciformis-Arthrocnemetum fruticosi (Br.-Bl. 1928) Gehu 1976
 - subass. Typicum (Br.-Bl. 1952) J.-M. Gehu 1976
 - subass. Juncetosum subulati (Br.-Bl. 1952) J.-M. Gehu et al. 1984
 - Halimion-suaedetum verae Mol. et Tall. 1970
 - Arthrocnemenion glauci (macrostachyi) Riv.Mart. 1980
 - Puccinellio convolutae-Arthrocnemetum glauci (Br.-Bl. 1928) 1933 Gehu 1984
 - Halocnemenion strobilacei Gehu et Costa 1984
 - Arthrocnemo glauci-Halocnemetum strobilacei Oberd. 1952
- PHRAGMITETEA Tuxen et Preising 1942
 - Phragmitetalia W. Koch 1926
 - Phragmition Br.-Bl. 1931
 - Phragmitetum communis (Allorge 1921) Pign. 1953
 - Typhetum angustifoliae (Allorge 1921) Pign. 1953
- CAKILETEA MARITIMAE Tx. et Preising 1950
 - Thero-suaedetalia (Br.-Bl. et O.Bolos 1957) Beefink 1962
 - Thero-suaedion (Br.-Bl. 1931) Tx. 1950
 - Salsoletum sodae Pign. 1953
 - Euphorbietalia peplis Tx. 1950
 - Euphorbion peplis Tx. 1950
 - Salsoletum-euphorbietum Pign. 1952
- AMMOPHILETEA Br.-Bl. et R.Tx. 1943
 - Ammophiletalia Br.-Bl. (1931) 1943
 - Agropyron juncei (Tx. 1945 in Br.-Bl. et Tx. 1952) Gehu, Riv.Mart., R.Tx. 1972 ined.
 - Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei (Br.-Bl. 1933) Gehu, Riv.Mart., R.Tx. 1972
 - Ammophilion arenariae Br.-Bl. 1933 em. Gehu, Riv.Mart., R.Tx. 1972 ined.
- QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. 1947
 - Pistacio-rhamnietalia alatani Rivas-Martinez 1974
 - Oleo-Ceratonion Br.-Bl. 1936
 - Oleo-euphorbietum dendroidis Trinajstis 1973

Oleo-juniperetum phoeniceae (Bruno, De Marco, Veri 1975) Caneva, De Marco, Mossa 1991
Pistacio-juniperetum macrocarpae Caneva, De Marco, Mossa 1981
Pistacio-pinetum alepensis De Marco et al. 1984
Oleo-lentiscetum Br.-Bl. et Maire in Maire 1924
subass. chamaeropetosum Caneva, De Marco, Mossa 1981
QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. in Vlieger 1937
Populetalia albae Br.-Bl. 1931
Alneto-ulmion Br.-Bl. et Tx. 1943

La **componente floristica** del parco è varia ed eterogenea, in quanto si passa da ambienti di acqua dolce ad ambienti salmastri. Il Parco presenta delle specie di particolare interesse fitogeografico, benché, secondo i formulari della ZPS ITB044002 e del SIC ITB040022, non siano presenti piante elencate nell'Allegato II dalla Direttiva 92/43/CEE. Le informazioni che seguono sono fornite dal Consorzio del Parco e dal Piano di gestione del Parco.

Gli ambienti dulciacquicoli sono caratterizzati da vaste estensioni di Cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e Tifeti (*Thypha angustifolia* e *Thypha latifolia*) insieme alle specie idrofile come le Lenticchie d'acqua (*Lemna gibba* e *Lemna minor*) e frequenti incursioni di Fieno di mare (*Ruppia maritima*), comune anche nelle pozze d'acqua salmastra.

Estremamente varia ed eterogenea risulta la flora di questi ambienti. Particolarmente significativa risulta la presenza delle specie annuali, indicatrici di un'elevata aridità, quali *Glebionis coronaria*, *Eruca vesicaria*, *Galactites elegans*, *Chenopodium urbicum*, *Mercurialis annua*, *Anagallis arvensis* subsp. *arvensis*.

Negli ambienti con elevati livelli di salinità (ambienti salmastri) sono presenti essenze tipicamente alofile.

Ben rappresentate risultano le diverse salicornie quali *Arthrocnemum macrostachyum*, *Sarcocornia perennis* che, in funzione dei diversi gradienti di salinità, formano delle tipiche praterie compenetrandosi con altre specie caratteristiche come *Suaeda vera* e *Atriplex portulacoides*.

Tra le salicornie va evidenziata la presenza di *Halopeplis amplexicaulis* e *Halocnemum strobilaceum*, iscritte nella Lista rossa delle piante in pericolo di estinzione, localizzate ormai in pochissime località costiere.



Ruppia maritima

Le specie di particolare interesse fitogeografico all'interno del contingente floristico del Parco sono le **entità endemiche**:

- ❑ *Delphinium longipes* Moris,
- ❑ *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*,
- ❑ *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*,
- ❑ *Limonium dubium*,
- ❑ *Limonium glomeratum*,
- ❑ *Limonium retirameum* subsp. *caralitanum*,
- ❑ *Linaria flava* subsp. *sardoa*,
- ❑ *Lotus cytisoides* subsp. *conradiae*,
- ❑ *Nigella arvensis* subsp. *glaucescens*,
- ❑ *Polygonum scoparium*.



Limonium avei

Oltre agli endemismi, sono presenti specie iscritte nelle liste rosse delle specie italiane in pericolo di estinzione:

- ❑ *Cynomorium coccineum* subsp. *coccineum* - Pianta parassita ed unico rappresentante del suo genere in Italia, è presente solo in Sicilia e Sardegna, inserita nella Lista Rossa delle piante d'Italia come specie vulnerabili.
- ❑ *Halocnemum strobilaceum* - Specie alofila localizzata in pochissime località costiere dell'Emilia, della Toscana, della Sicilia e della Sardegna, inserita nella Lista Rossa delle piante d'Italia come specie vulnerabili.
- ❑ *Halopeplis amplexicaulis* - Tipica pianta delle saline, si trova in terreni argillosi litoranei secchi, fessurati, con presenza di cristalli di cloruro di sodio, in Italia è rimasta solo in Sicilia e Sardegna; la conservazione di questi ambienti è essenziale per la salvaguardia della specie. È inserita nella Lista Rossa delle piante d'Italia come specie vulnerabili.
- ❑ *Limonium avei* - Specie iscritta nelle liste IUCN come minacciata, è presente in Sardegna, Sicilia e Liguria.
- ❑ *Linaria flava* subsp. *sardoa*, oltre ad essere un endemismo Sardo-Corso è anche iscritta nelle liste rosse. Inoltre è specie di interesse comunitario e come tale è inclusa, come non prioritaria, nell'allegato II della DIRETTIVA 92/43/CEE "Habitat"

(si noti che allo stato di fatto la specie non stata iscritta nei formulari di interesse, mentre è segnalata dal Piano di gestione del Parco).

- ❑ *Parapholis marginata* – Specie iscritta nelle liste IUCN come vulnerabile, è presente in Sardegna solo nel Molentargius.
- ❑ *Salicornia emerici* - Specie degli ambienti salmastri iscritta nelle liste IUCN come vulnerabile in Sardegna.
- ❑ *Salicornia patula* - Specie degli ambienti salmastri iscritta nelle liste IUCN come a basso rischio di estinzione in Sardegna.

Il Parco, inoltre, al fine di tutelare e salvaguardare le specie della flora di particolare rilievo ha attivato una convenzione col Centro per la Conservazione della Biodiversità dell'Università di Cagliari.

Con tale collaborazione è stata effettuata la scelta dei taxa da conservare, ed inoltre ne è stata verificata consistenza ed ubicazione dei popolamenti.

La scelta delle specie da tutelare è stata effettuata sulla base dei criteri di: rarità, endemicità ed interesse fitogeografico; minacce attuali o potenziali ai popolamenti presenti nel Parco; possibilità di impiego negli interventi di ingegneria naturalistica per ripristini ambientali

Le entità sino ad oggi selezionate e delle quali è stato raccolto il germoplasma e sono:

- ❑ entità maggiormente minacciate per le quali è urgente la conservazione ex situ:
 1. *Cynomorium coccineum* ssp. *coccineum*
 2. *Halopeplis amplexicaulis*
 3. *Limonium avei*
 4. *Parapholis marginata*
- ❑ entità di rilevante interesse fitogeografico:
 1. *Halocnemum strobilaceum*
 2. *Salicornia dolicoctachya*
 3. *Salicornia emerici*
 4. *Salicornia patula*
- ❑ entità strutturali e di impiego nei recuperi/ripristini ambientali:
 1. *Juncus acutus* ssp. *acutus*
 2. *Juncus subulatus*
 3. *Juncus maritimus*
 4. *Sarcocornia fruticosa*
 5. *Suaeda vera*

Fauna

Per la sua naturale posizione geografica e per le diverse nicchie ecologiche presenti al suo interno, ottimali per la sosta e lo svernamento, l'ecosistema Molentargius permette la massiccia presenza di avifauna stanziale, nidificante e di passo, circa un terzo dell'avifauna europea; tra cui molte specie protette a livello comunitario. L'ecosistema è importante anche per le specie animali appartenenti ad altre Classi; tra gli Anfibi la Raganella ed il Rospo smeraldino, tra i Rettili la Tartaruga palustre, la Biscia d'acqua, il Biacco e la Luscengola; tra i Mammiferi il Riccio, la Donnola e il Coniglio selvatico. Le informazioni che seguono sono fornite dal Consorzio del Parco, sito internet www.parconaturalemolentargius.it.

Mammiferi

Le zone più aride del Parco sono l'habitat ideale per il Coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus huxleyi* e per il Riccio *Erinaceus europaeus italicus*. È presente, inoltre, la Donnola *Mustela nivalis boccamela*.

Non sono presenti specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Anfibi e rettili

Nelle rive dei laghetti e lungo il bordo degli stagni è possibile osservare le uniche due specie di anfibi presenti nell'ecosistema: la Raganella sarda *Hyla sarda* ed il Rospo smeraldino *Bufo viridis*.

Per quanto concerne i rettili, lungo i sentieri e ai bordi delle strade è facile osservare il Biacco *Coluber viridiflavus*, mentre nei canali d'acqua dolce è presente la Natrice viperina *Natrix maura*.

L'ambito presenta, inoltre, il Colubro ferro di cavallo *Coluber hippocrepis*; specie inserita nell'All. II della Convenzione di Berna, nell'All. IV della Direttiva Habitat e nell'All. I della L.R. 23/98; e definita nella Lista Rossa



Coluber hippocrepis

dei Vertebrati italiani, come specie "in pericolo in modo critico".

Tra i Sauri sono presenti il Geco *Tarentola mauritanica*, la Lucertola tirrenica *Podarcis tiliguerta* e la Lucertola campestre *Podarcis sicula cetti*. In acque dolci si trova anche la Tartaruga d'acqua *Emys orbicularis* e la Testuggine palustre dalle orecchie rosse *Trachemys scripta elegans*.

Le liste che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

SIC ITB040022

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|-------------------------|-------------|------------|--------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| 1220 | <i>Emys orbicularis</i> | P | | | D | | | |
| 1217 | <i>Testudo hermanni</i> | P | | | D | | | |
| 1219 | <i>Testudo graeca</i> | P | | | C | B | A | B |

ZPS ITB044002

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|-------------------------|-------------|------------|--------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| 1220 | <i>Emys orbicularis</i> | p | | | D | | | |
| 1217 | <i>Testudo hermanni</i> | p | | | D | | | |

Avifauna

Nel complesso del Molentargius l'avifauna costituisce una delle componenti faunistiche di maggior rilievo. A favorire tale condizione contribuiscono diversi fattori quali la posizione geografica che vede il sito inserito nel quadro delle correnti migratorie del Mediterraneo occidentale, tappa per la sosta degli uccelli durante la migrazione Nord Africa – Europa, ed il notevole afflusso di acque fognarie nel Bellarosa Minore, che ha favorito un processo di eutrofizzazione e il conseguente insediamento di una vegetazione di acqua dolce, arricchendo notevolmente la biodiversità e determinando così una notevole varietà di habitat per l'avifauna.

Dal 1850 a oggi nell'area del Molentargius sono state censite 230 specie ornitiche, appartenenti a 54 famiglie, di cui 148 specie *non-Passeriformes*. Sono state, inoltre, occasionalmente osservate 3 specie aliene: il Fenicottero dei Caraibi *Phoenicopterus ruber*, l'Oca di Magellano *Chloephaga picta* e il Parrocchetto dal collare *Psittacula krameri*.

Nella zona del **Bellarosa minore**, ricco di canneti e con acque dolci ricche di nutrienti e fosfati, sono presenti molte specie nidificanti o svernanti.

Vi si trovano anatre, sia di superficie (cioè quelle che ricercano il cibo sulla superficie dell'acqua immergendo solo la testa o anche parte del corpo) che tuffatrici (che si immergono completamente e sono abili nuotatrici): tra le anatre di superficie il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), il Canapiglie (*Anas strepera*) ed il Mestolone (*Anas clypeata*), tra le anatre tuffatrici il Moriglione (*Aythya ferina*) e la Moretta (*Aythya fuligula*).

Altre specie, presenti durante tutto l'arco dell'anno sono: il Pollo sultano (*Porphyrio p. porphyrio*), la Folaga (*Fulica atra*) e la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Tra gli uccelli acquatici vi sono i Tuffetti (*Tachybaptus ruficollis*). Nei canneti del Bellarosa Minore trovano ospitalità anche diverse specie di Ciconiformi: la Garzetta (*Egretta garzetta*), l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'Airone guardabuoi (*Bubulocus ibis*) che ha nidificato per la prima volta in Italia proprio a Molentargius nel 1985, anno in cui anche il Mignattaio (*Plegadis falcinellus*) cominciò a riprodursi nello stagno. Frequente è l'incontro



Porphyrio p. porphyrio

con il Martin pescatore (*Alcedo atthis*) e numerose sono le specie di Passeriformi, alcune svernanti come il Pettazzurro (*Luscinia svecica*), il Forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*) ed il Pendolino (*Remiz pendulinus*), altre presenti tutto l'anno come l'Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) ed il Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), altre specie ancora presenti solo in estate come la Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) ed il Cannareccione (*A. irundinaceus*).

Nella più vasta area delle Saline (comprendente anche il Bellarosa maggiore) sono presenti il Fenicottero (*Phoenicopterus ruber roseus*) la cui prima nidificazione risale al 1993. Tra le anati svernanti nei mesi invernali si rileva: il Fischione (*Anas penelope*), l'Alzavola (*Anas crecca*) e la Volpoca (*Tadorna tadorna*). In numero rilevante è presente anche lo Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*). Anche il Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) frequenta Molentargius, soprattutto nelle ore notturne. Importante è la presenza dell'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*) e del Cavaliere d'Alia (*Himantopus himantopus*) che oltre a svernare vi si riproduce regolarmente. Tra le specie di gabbiani che sostano nel territorio del Parco vi si trovano: il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), il Gabbiano roseo (*Larus genei*), il Gabbiano corso (*Larus audouinii*) ed il Gabbiano reale (*Larus cachinnans*). Tra gli argini nidificano anche alcune piccole sterne come il Fraticello (*Sterna albifrons*) e la Sterna comune (*Sterna hirundo*). Inoltre, nel periodo invernale si rileva la presenza del Piovanello (*Calidris ferruginea*), del Totano moro (*Tringa erythropus*), del Voltapietre (*Arenaria interpres*, della Pantana (*Tringa nebularia*) e del Falaropo beccosottile (*Phalaropus lobatus*).

Le liste che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000.

Sono Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE:

SIC ITB040022

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|--|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| A229 | <i>Alcedo atthis</i> | P | | 7-18 | | D | | |
| A029 | <i>Ardea purpurea</i> | | 2-4 | | | C | C | B |
| A024 | <i>Ardeola ralloides</i> | | 1-2 | 1-2 | P | D | | |
| A060 | <i>Aythya nyroca</i> | | | 4-20 | | D | | |
| A021 | <i>Botaurus stellaris</i> | | P? | | | D | | |
| A196 | <i>Chlidonias hybridus</i> | | | 1-2 | | D | | |
| A081 | <i>Circus aeruginosus</i> | | 2-4 | 5-35 | | D | | |
| A392 | <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i> | P | | 18 | | D | | |
| A027 | <i>Egretta alba</i> | | | P | | D | | |
| A026 | <i>Egretta garzetta</i> | | P | | | D | | |
| A189 | <i>Gelochelidon nilotica</i> | 10-20 | | | | D | | |
| A131 | <i>Himantopus himantopus</i> | | 40-150 | 30-200 | | D | | |
| A022 | <i>Ixobrychus minutus</i> | | 4-6 | | | D | | |
| A181 | <i>Larus audouinii</i> | | | 4-25 | P | D | | |
| A180 | <i>Larus genei</i> | | 10-100 | 40-370 | | C | B | B |
| A023 | <i>Nycticorax nycticorax</i> | | 2-4 | | | D | | |
| A071 | <i>Oxyura leucocephala</i> | | P | | | D | | |
| A151 | <i>Philomachus pugnax</i> | | | 1 | | D | | |
| A035 | <i>Phoenicopterus ruber</i> | | 400-2000 | 150-1700 | | B | C | B |

| | | | | | | | | |
|------|------------------------|-------|--------|--------|---|---|---|-----|
| A034 | Platalea leucorodia | | 2 | | D | | | |
| A032 | Plegadis falcinellus | | 5-10 | 2-25 | | D | | |
| A124 | Porphyrio porphyrio | 30-80 | | 15-130 | | C | B | B B |
| A132 | Recurvirostra avosetta | | P | 1-350 | | D | | |
| A195 | Sterna albifrons | | 50-100 | | | D | | |
| A193 | Sterna hirundo | | 20-60 | | | D | | |
| A191 | Sterna sandvicensis | | | 1-40 | | D | | |

ZPS ITB044002

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|---------|---------------------------------------|-------------|------------|--------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svern. | | | | |
| A222 | Asio flammeus | | | P | C | A | C | C |
| A197 | Chlidonias niger | | | P | C | B | C | C |
| A127 | Grus grus | | | P | C | B | C | C |
| A176 | Larus melanocephalus | | | P | C | A | C | C |
| A157 | Limosa lapponica | | | P | C | B | C | C |
| A023 | Nycticorax nycticorax | | | P | C | B | C | B |
| A094 | Pandion haliaetus | | | P | C | B | C | B |
| A034 | Platalea leucorodia | | | P | C | A | C | B |
| A190 | Sterna caspia | | | P | C | A | C | B |
| A166 | Tringa glareola | | | P | C | B | C | B |
| A189 | Gelochelidon nilotica | P | | P | C | A | C | A |
| A196 | Chlidonias hybridus | | 0-1i | P | C | B | C | C |
| A024 | Ardeola ralloides | P | 0-1i | P | C | A | C | B |
| A191 | Sterna sandvicensis | | 2-44i | P | C | A | C | B |
| A060 | Aythya nyroca | V | 3-12i | P | C | B | B | B |
| A293 | Acrocephalus melanopogon | | P | P | C | A | B | B |
| A272 | Luscinia svecica | | P | P | C | A | C | B |
| A027 | Egretta alba | | R | P | C | A | B | C |
| A120 | Porzana parva | | | R | C | B | C | C |
| A119 | Porzana porzana | | R | R | C | B | C | C |
| A392 | Phalacrocorax aristotelis desmarestii | | 0-18i | | | D | | |
| A042 | Anser erythropus | | V | | | D | | |
| A035 | Phoenicopterus ruber | >2000p | 155-1711i | P | A | A | C | A |
| A032 | Plegadis falcinellus | 0-12p | 2-28i | P | B | A | B | A |
| A124 | Porphyrio porphyrio | >30p | | | B | A | B | A |
| A180 | Larus genei | >2000p | 20-373i | P | B | A | C | A |
| A131 | Himantopus himantopus | P | 10-206i | P | B | A | C | A |
| A229 | Alcedo atthis | V | P | P | C | A | C | B |
| A132 | Recurvirostra avosetta | P | 46-452i | P | C | A | C | A |
| A181 | Larus audouinii | | 4-24i | P | C | A | C | A |
| A026 | Egretta garzetta | P | 25-91i | P | C | A | C | B |
| A081 | Circus aeruginosus | R | 15-35i | P | C | A | C | A |
| A029 | Ardea purpurea | P | | P | C | A | C | B |
| A022 | Ixobrychus minutus | P | | P | C | A | C | A |
| A195 | Sterna albifrons | >100p | | P | C | A | C | A |
| A193 | Sterna hirundo | >100p | | P | C | A | C | A |
| A021 | Botaurus stellaris | | R | R | C | B | B | C |
| A103 | Falco peregrinus | | P | R | C | B | C | C |
| A154 | Gallinago media | | | P | C | B | C | C |
| A135 | Glareola pratincola | | | P | C | B | C | C |

Sono Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

SIC ITB040022

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|---------------------------------|-------------|----------------|-------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svem. | | | | |
| A050 | Anas penelope | | 6-400 | | | D | | |
| A054 | Anas acuta | | 2-57 | | | D | | |
| A056 | Anas clypeata | CP | (1983935-13700 | | B | B | B | A |
| A052 | Anas crecca | | 82-740 | | | D | | |
| A053 | Anas platyrhynchos | P | 25-600 | | | D | | |
| A055 | Anas strepera | | 8-120 | | | D | | |
| A043 | Anser anser | | 1-2 | P | | D | | |
| A059 | Aythya ferina | P | 80-4100 | | | D | | |
| A061 | Aythya fuligula | | 60-780 | | | D | | |
| A062 | Aythya marila | | 1-2 | | | | | |
| A067 | Bucephala clangula | | 1-2 | | | | | |
| A125 | Fulica atra | P | 100-2500 | | | D | | |
| A153 | Gallinago gallinago | | 1-30 | | | D | | |
| A123 | Gallinula chloropus | | 1-500 | | | D | | |
| A183 | Larus fuscus | | 3-30 | | | D | | |
| A179 | Larus ridibundus | | 700-2700 | | | D | | |
| A156 | Limosa limosa | | P | | | D | | |
| A160 | Numenius arquata | | 1-2 | | | D | | |
| A391 | Phalacrocorax carbo sinensis | | 70-800 | | | D | | |
| A118 | Rallus aquaticus | | 1-13 | | | D | | |
| A397 | Tadorna ferruginea | | 1 | | | D | | |
| A161 | Tringa erythropus | | 2-700 | | | D | | |
| A164 | Tringa nebularia | | 1-35 | | | D | | |
| A162 | Tringa totanus | | 2-6 | 5-400 | | D | | |
| A283 | Turdus merula | P | | | | D | | |
| A142 | Vanellus vanellus | | 1-36 | | | D | | |

ZPS ITB044002

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|------------------------|-------------|------------|-------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | | Roprod. | Svem. | | | | |
| A056 | Anas clypeata | | 935-8780i | P | B | A | C | A |
| A048 | Tadorna tadorna | P | 19-537i | P | C | A | C | A |
| A050 | Anas penelope | | 68-399i | P | C | A | C | B |
| A051 | Anas strepera | | 8-118i | P | C | A | C | B |
| A052 | Anas crecca | | 82-913i | P | C | A | C | B |
| A162 | Tringa totanus | | 6-223i | P | C | A | C | A |
| A053 | Anas platyrhynchos | P | 48-638i | P | C | A | C | B |
| A059 | Aythya ferina | P | 307-2393i | P | C | A | C | A |
| A125 | Fulica atra | P | 259-3405i | P | C | A | C | B |
| A054 | Anas acuta | | 1-41i | P | C | A | C | C |
| A055 | Anas querquedula | | | P | C | A | C | B |
| A153 | Gallinago gallinago | | 2-33i | P | C | B | C | B |
| A160 | Numenius arquata | | 0-2i | P | C | B | C | C |

| | | | | | | | |
|------|---------------|---|---|---|---|---|---|
| A156 | Limosa limosa | | P | C | B | C | B |
| A043 | Anser anser | R | R | D | | | |

Pesci

Nei bacini ad acque dolci sono state presenti le seguenti specie: la Carpa *Cyprinus carpio*, il Cefalo o Muggine *Mugil cephalus*, l'Anguilla *Anguilla anguilla* e la Gambusia *Gambusia affinis holbrooki*.

In acque salate vive il Cefalo o Muggine *Mugil saliens* e il Nono *Aphanius fasciatus*. Quest'ultima specie è inserita nell'Allegato 2 della Convenzione di Berna, nell'Allegato 2 della Direttiva Habitat, nell'Allegato 2 della Convenzione di Barcellona e nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, come specie "vulnerabile".

Le liste che seguono sono tratte dai formulari della rete Natura 2000. Sono pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

SIC ITB040022

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|---------------------------|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | Roprod. | Svern. | Stazion. | | | | |
| 1152 | <i>Aphanius fasciatus</i> | P | | | C | B | B | B |

ZPS ITB044002

| CODIC E | NOME | POPOLAZIONE | | | VALUTAZIONE SITO | | | |
|------------|---------------------------|-------------|------------|----------|------------------|---------------|------------|---------|
| | | Roprod. | Migratoria | | Popolazion e | Conservazione | Isolamento | Globale |
| | | Roprod. | Svern. | Stazion. | | | | |
| 1152 | <i>Aphanius fasciatus</i> | p | | | | | | D |

Invertebrati

Non sono presenti invertebrati elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Obiettivi ed azioni del Piano di Gestione "Stagno di Molentargius e territori limitrofi – p.S.I.C. ITB040022" (settembre 2008),

Piano di Gestione del Parco (settembre 2008) propone, per l'ambito di competenza i seguenti **obiettivi**:

- Definizione degli ambiti di competenza mediante forme di collaborazione/cooperazione interistituzionale;
- Armonizzare gli strumenti di pianificazione delle aree SIC, ZPS e del Parco;
- Riannettere la fascia litoranea del Poetto all'interno dell'area naturale protetta;
- Assicurare la tutela e la salvaguardia degli habitat;
- Ottimizzare il processo di fitodepurazione per ottenere acqua di buona qualità da immettere nel Bellarosa Minore e nel Perdalonga;
- Mantenere gli equilibri fisico-chimicobiologici alla base dei processi naturali dei comparti delle acque dolci e delle acque salate;
- Stabilire le basi per il futuro monitoraggio della vegetazione;
- Mantenere/migliorare l'indice di biodiversità del sito;
- Aumentare la tutela del Fenicottero;
- Implementare le conoscenze qualitative e quantitative delle specie di chiroteri;
- Implementare le conoscenze qualitative e quantitative di alcune specie di interesse comunitario appartenenti alle classi degli Anfibi e dei Rettili;
- Implementare le conoscenze circa l'ittiofauna ed in particolare della popolazione di *Aphanius fasciatus*;
- Eliminare il fenomeno delle scariche abusive;
- Eliminare il fenomeno del randagismo;
- Riqualificare le aree prossime alle Aree Verdi di Cagliari e Quartu S.E. e all'Orto Botanico;
- Coprire il fabbisogno energetico del Parco mediante la produzione di energia da fonti rinnovabili, ottimizzare i consumi, ridurre le emissioni di gas serra;

- ❑ Riqualificazione del patrimonio immobiliare;

Le **azioni** previste dal piano al fine di ottemperare agli obiettivi sono:

- ❑ Promuovere, tra i diversi soggetti che operano all'interno dell'Ente Parco, apposite conferenze di servizio;
- ❑ bonifica delle vasche evaporanti e salanti di retro-litorale mediante operazioni di sfangamento, ripristino delle arginature, controllo generale delle sponde in legno e conseguente ripristino delle parti deteriorate, rifacimento delle aperture di alimentazione/scarico delle acque graduate, verifica della consistenza dei fondi parzialmente inidonei alla sedimentazione del sale; riqualificazione ambientale del Bellarosa Maggiore;
- ❑ Promozione di un progetto di ricerca finalizzato alla definizione di un modello gestionale dell'impianto di fitodepurazione che tenga conto delle esigenze di tutela della avifauna presente;
- ❑ Redigere un piano di assetto idrogeologico e realizzare le opere necessarie a evitare le possibili inondazioni;
- ❑ Individuare gli scarichi fognari non ancora intercettati perché possano essere convogliati all'impianto di depurazione di Is Arenas;
- ❑ Manutenzione straordinaria dei bacini di acqua dolce Bellarosa Minore e Perdalonga;
- ❑ Ampliamento e potenziamento della rete di monitoraggio attuale;
- ❑ Realizzazione del nuovo quadro sintassonomico della vegetazione e della Carta della Vegetazione del Parco, rimodulazione delle campagne di monitoraggio della vegetazione;
- ❑ Interventi per il controllo numerico delle specie animali alloctone non particolarmente invasive e competitive e interventi di eradicazione per quelle più invasive e/o aggressive (*Myocastor coypus*, *Trachemis scripta elegans*, *Procambarus clarkii*);
- ❑ Conservazione ex situ di tutte le specie animali di interesse comunitario, endemiche, rare e a rischio di estinzione;
- ❑ Quantificazione delle popolazioni nidificanti, Verifica della consistenza delle popolazioni nidificanti; verifica del successo riproduttivo e dei fattori limitanti; censimenti periodici dei contingenti in periodo non riproduttivo; studio degli spostamenti della specie a livello mediterraneo ed atlantico; campagna di sensibilizzazione sui rischi di disturbo alle specie coloniali;
- ❑ Studio della consistenza numerica della popolazione di Ardeidi;
- ❑ Interventi diretti al fine di minimizzare il numero degli incendi e la superficie percorsa dal fuoco: incrementare il controllo del territorio per ridurre gli episodi dolosi e colposi; l'Ente intende promuovere campagne educative e corsi antincendio con prove di evacuazione per i residenti con la collaborazione delle due associazioni del Parco;
- ❑ Bonifica delle 141 discariche censite (il dato è aggiornato a ottobre 2007);
- ❑ Realizzati gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla riqualificazione ambientale e al ripristino della corretta circolazione idraulica del complesso sistema della movimentazione delle acque salate del compendio del Molentargius;
- ❑ Sfruttamento della nuova tecnologia relativa agli impianti cosiddetti "mini-eolici. Conto Energia per lo sfruttamento dei certificati verdi come previsto dalla Finanziaria 2008 Art. 30-ter. Realizzazione di impianti fotovoltaici;
- ❑ Realizzazione di un Marchio d'Area per la promozione di tutti i prodotti del Parco;
- ❑ Ristrutturazione di edifici a suo tempo utilizzati quali pertinenze del processo produttivo del sale ad opera delle ex Saline di Stato da destinare alle attività di promozione e sviluppo anche a fini turistici dell'area naturalistica con particolare riferimento alle attività di accoglienza dei visitatori, di valorizzazione museale del patrimonio storico-culturale, di merchandising, di presidio attivo del territorio;
- ❑ Realizzazione del centro termale.

II SIC ITB042242 Torre del Poetto

Il SIC è situato nel promontorio della Sella del Diavolo, a Cagliari. L'ambito è, inoltre, parte della Riserva del Molentargius (*fonte: Regione autonoma Sardegna*).

La torre del Poetto è una piccola torre costiera, semidiroccata, che domina, dalla sua posizione a 87 metri sul livello del mare, il porticciolo di Marina Piccola e la vicina spiaggia del Poetto.

Il sito è di notevole importanza in quanto la **vegetazione** ad *Ampelodesmos* che lo caratterizza è un sicuro rifugio per l'avifauna e presentano un buon grado di conservazione. La vegetazione ad *Ampelodesmos* rappresenta l'aspetto terminale del processo di degradazione per incendio dei boschi di olivastro, e costituisce contatti con i gineprei di calcari compatti.

Il sito rappresenta un'importante area di sosta per l'avifauna migratoria.

Il formulario del sito non presenta né specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE, né specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.



Torre del Poetto – promontorio Sella del Diavolo

Habitat

Gli habitat presenti nell'ambito, iscritti nella Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, così come definiti nel formulario del SIC ITB042242, sono i seguenti.

Gruppo DUNE MARITTIME E INTERNE

Sottogruppo 22 - Dune marittime delle coste mediterranee.

- *cod.2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua*, con una copertura del 8% del territorio

Gruppo MACCHIE E BOSCAGLIE DI SCLEROFILLE (MATORRAL)

Sottogruppo 53 - Boscaglie termomediterranee e presteppe.

- *cod 5330 Arbusteti termomediterranei e predesertici*, con una copertura del 92%.

La tabella che segue è tratta dal formulario della rete Natura 2000.

| CODICE | % COPERTA | RAPPRESENTATIVITA | SUPERFICE RELATIVA | GRADO CONSERVAZIONE | VALUTAZIONE GLOBALE |
|--------|--------------|-------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 5330 | 92 | C | C | B | B |
| 2240 | 8 | B | C | C | C |

II SIC ITB042243 Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera

L'area evidenzia tre strati litologici: alla base le tipiche arenarie di Pirri dello spessore massimo di 80 m, quindi la Pietra cantone, costituita da calcare marnoso arenaceo dello spessore di 50-60 m e infine la Pietra forte più dura, costituita da calcare a Lithothamnium, che rappresenta il termine più recente di questa successione marina terziaria.

Questo sito presenta due aspetti del medesimo habitat (percorsi substeppeici di graminacee e piante annue), con altrettante associazioni di bioclimate termomediterraneo superiore secco. Le due associazioni a *Lygeum sparti* e *Brachypodium ramosum* sono inoltre bioindicatori del substrato geologico. La prima si insedia sulle arenarie di Pirri, la seconda occupa i detriti calcarei sia della Pietra forte che della Pietra cantone. Il sito ha quindi un alto valore sia didattico che scientifico.

L'ambito è, inoltre, parte della Riserva Capo S. Elia (fonte: Regione autonoma Sardegna).

Il sito rappresenta un'importante area di sosta per l'avifauna migratoria.

Il formulario del sito non presenta né specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE, né specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.



Cala Fighera

Habitat

Gli habitat presenti nell'ambito, iscritti nella Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, così come definiti nel formulario del SIC ITB042243, sono i seguenti.

Gruppo HABITAT COSTIERI E VEGETAZIONI ALOFITICHE

Sottogruppo 11 - Acque marine e ambienti a marea.

- cod. 1120 - *Praterie di posidonie (Posidonium oceanicae)*, con una copertura del 10%.

Sottogruppo 14 - Paludi e pascoli inonati mediterranei e termoatlantici.

- cod. 1430 - *Praterie e fruticeti alonitrofilii (Pegano-Salsoletea)*, con una copertura del 3%.

Gruppo MACCHIE E BOSCAGLIE DI SCLEROFILLE (MATORRAL)

Sottogruppo 52 - Matorral arborescenti mediterranei

- cod. 5210 *Matorral arborescenti di Juniperus spp.*; con una copertura del 10%.

Sottogruppo 53 - Boscaglie termomediterranee e presteppiche.

- cod. 5330 *Arbusteti termomediterranei e predesertici*, con una copertura del 35%.

Sottogruppo 54 – Phrygane

- cod. 5420 *Phrygane di Sarcopoterium spinosum*, con una copertura del 15%.

Gruppo FORMAZIONI ERBOSE NATURALI E SEMINATURALI

Sottogruppo 62 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli.

- cod. 6220 - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, con una copertura del 27%.

Secondo le Schede del formulario Natura 2000 l'ambito comprende due habitat prioritari: 1120 - Praterie di posidonie e 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.

La tabella che segue è tratta dal formulario della rete Natura 2000.

| CODICE | % COPERTA | RAPPRESENTATIVITA | SUPERFICE RELATIVA | GRADO CONSERVAZIONE | VALUTAZIONE GLOBALE |
|--------|-----------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 5330 | 35 | B | C | B | B |
| 6220 | 27 | B | C | B | B |
| 5420 | 15 | A | A | A | A |
| 5210 | 10 | B | C | C | B |
| 1120 | 10 | A | C | A | A |
| 1430 | 3 | C | C | C | C |

4.8.2 Praterie di Posidonia oceanica

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina endemica del Mediterraneo, in grado di impiantarsi su fondi mobili (sabbie o detrito anche fine), costituendo delle dense praterie che, oltre ad avere un ruolo fondamentale nella genesi dei fondali, rappresentano la biocenosi più produttiva e diversificata del Mar Mediterraneo.

Le praterie occupano il piano infralitorale, spingendosi mediamente fino ai 35 m, occasionalmente fino a 50 m di profondità.

La prateria di *Posidonia oceanica* costituisce la "comunità climax" del Mediterraneo, cioè rappresenta il massimo livello di sviluppo e complessità che un ecosistema può raggiungere. Il posidonieto è, quindi, l'ecosistema più importante del Mar Mediterraneo ed è stato indicato come "habitat prioritario" nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE - Direttiva Habitat.

Nell'ecosistema costiero la *P. oceanica* riveste un ruolo fondamentale per diversi motivi:

- grazie al suo sviluppo fogliare libera nell'ambiente fino a 20 litri di ossigeno al giorno per ogni mq di prateria;
- produce ed esporta biomassa sia negli ecosistemi limitrofi sia in profondità;
- offre riparo ed è area di riproduzione per molti pesci, cefalopodi, bivalvi, gasteropodi, echinodermi e tunicati;
- consolida il fondale sottocosta contribuendo a contrastare un eccessivo trasporto di sedimenti sottili dalle correnti costiere;
- agisce da barriera soffolta che smorza la forza delle correnti e delle onde prevenendo l'erosione costiera;
- lo smorzamento del moto ondoso operato dallo strato di foglie morte sulle spiagge le protegge dall'erosione, soprattutto nel periodo delle mareggiate invernali.



Fiore di *Posidonia oceanica*



Posidonia Oceanica

In tutto il Mediterraneo le praterie di posidonia sono in regressione, un fenomeno che è andato aumentando con gli anni con l'aumento della pressione antropica sulla fascia costiera.

Le cause della regressione sono da ricercarsi in:

- inquinamento,
- pesca a strascico,
- nautica da diporto (raschiamento delle ancore sul fondale, sversamenti di idrocarburi, ecc.),
- costruzione di opere costiere con conseguente immissione di scarichi fognari in mare che aumentando la torbidità dell'acqua ostacolano la fotosintesi,
- costruzione di dighe, dighe foranee e barriere che modificano il tasso di sedimentazione in mare,
- eutrofizzazione delle acque costiere che provoca un'abnorme crescita delle alghe epifite, ostacolando così la fotosintesi.

Recentemente le praterie sono minacciate anche dalla competizione con due alghe tropicali accidentalmente immesse in Mediterraneo, la *Caulerpa taxifolia* e la *Caulerpa racemosa*. Le due alghe presentano una crescita rapidissima e stanno via via soppiantando *Posidonia oceanica*.



Caulerpa taxifolia



Caulerpa racemosa

Posidonia oceanica nell'ambito di studio

Il Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente (Si.Di.Mar.), ha definito un piano specifico per la mappatura della *Posidonia* lungo le coste del Mediterraneo, secondo il "Programma nazionale di individuazione e valorizzazione della *Posidonia oceanica* nonché di studio delle misure di salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano il degrado e la distruzione", previsto dalla Legge n. 426/98.

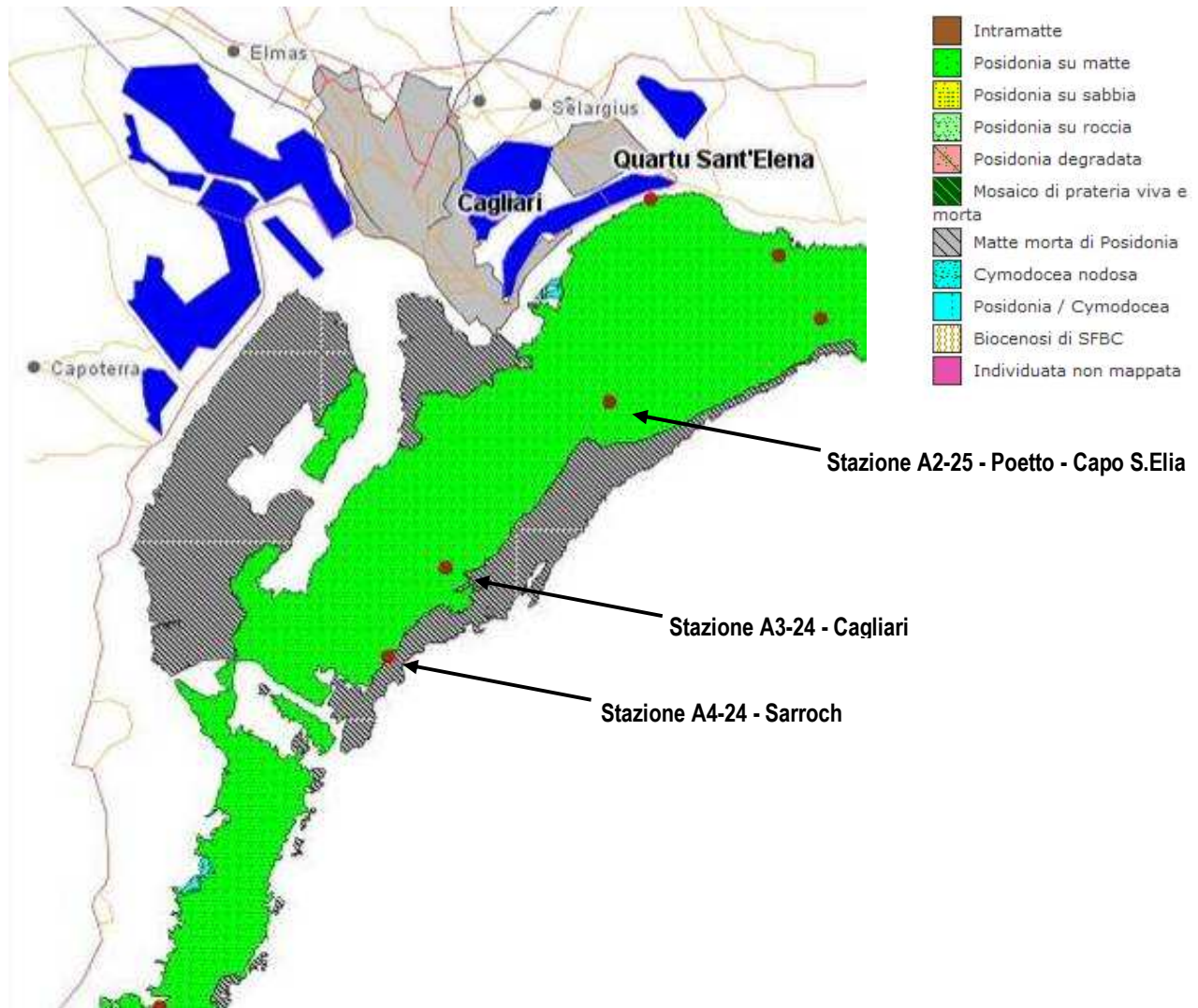
Tra il 1999 e il 2002 sono state realizzate le mappature delle praterie di *Posidonia oceanica* lungo le coste della Sicilia e isole minori, e lungo le coste della Sardegna. Per la Sardegna sono state individuate 14 aree con presenza di *P.oceanica*.

L'immagine che segue rappresenta la presenza di *P.oceanica* nell'ambito del Golfo di Cagliari, così come rilevata dalla campagna di analisi:

L'Ambito oggetto del nuovo PRP presenta specifiche analisi circa la presenza di *P.oceanica*, relative allo Stagno di Cagliari (fonti: formulari della ZPS ITB044003 e del SIC ITB040023, Piano di gestione del SIC ITB040023), all'area antistante Porto Canale (fonte: La prateria di *Posidonia oceanica* nell'area di ampliamento per il passaggio di grandi navi oceaniche antistante il Porto Canale di Cagliari, Università di Sassari, 2004), ed al SIC ITB042243 Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera (fonte: formulario del SIC).

L'habitat Praterie di posidonie (*Posidonion oceanicae*) - cod.1120 (Direttiva 92/43/CEE) presenta, come detto ai precedenti paragrafi, una copertura del 20% nel SIC ITB040023 e del 10% nel SIC ITB042243. In entrambi i casi, inoltre, la rappresentatività è valutata di grado A – eccellente.

Nell'ambito dello Stagno di Cagliari l'habitat è localizzato di fronte al cordone litorale di La Playa, su cui sono visibili consistenti accumuli di *P.oceanica* spiaggiata e di egagropile (sfere costituite da fibre di foglie e rizomi della *P.oceanica* compatte ed arrotolate dal moto ondoso).



Posidonia - Dati del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Programma di Monitoraggio per il controllo degli ambienti marino-costieri - Si.Di.Mar.

Nella parte centro-occidentale del Golfo di Cagliari tra le batimetriche di 15-30 m, in un'area posta tra il Porto Canale e Punta Zavorra (Comune di Sarroch), è presente un'area in cui la prateria di *P. oceanica* è interrotta da una depressione allungata, parallela alla costa, a fondo piatto, colmata da sedimenti fini prevalentemente fango limosi.

Questa depressione sarebbe una paleolaguna impostatasi in corrispondenza del paleoalveo del fiume Cixerri-Flumini Mannu, durante una sosta dell'ingressione marina olocenica che si concluse circa 5.000 anni fa.

Attualmente si estende per circa 20 km ad una profondità compresa tra 20 e 25 m.

Il ruolo di nursery assunto da *P. oceanica* è evidenziato dalla presenza e abbondanza di molte forme giovanili di Teleostei, Crostacei e Molluschi Cefalopodi soprattutto tra luglio e novembre.

Nel corso del 2004 l'ambito rappresentato nell'immagine che segue è stato analizzato al fine di valutare l'impatto conseguente l'intervento di approfondimento della batimetria per consentire il passaggio di grandi navi oceaniche verso Porto Canale. Nello specifico si è valutato lo stato della prateria di *P.oceanica*.

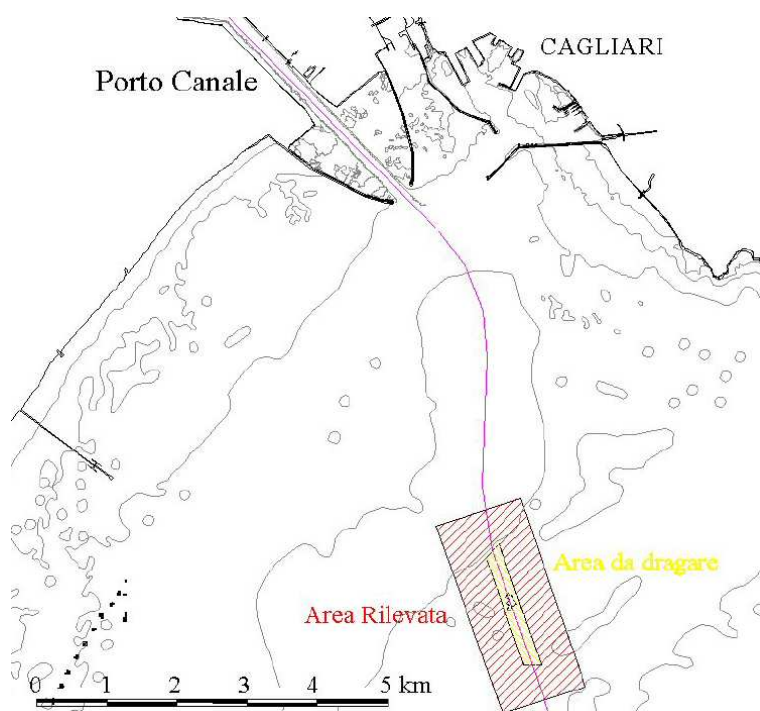
Nell'area sono state individuate 5 tipologie riferibili a singole biocenosi bentoniche o a gruppi di esse:

- Biocenosi delle sabbie e ghiaie fini infralitorali;
- Prateria di *P.oceanica* su matte;
- Praterie a *P.oceanica* in regressione;
- Praterie a *Caulerpa prolifera* su sabbia e ciottoli;
- Biocenosi delle sabbie dei canali intermatte.

La tipologia prevalente è rappresentata, per circa il 60%, da *P.oceanica* regressiva, prevalentemente su matte, caratterizzata da un mediocre stato di conservazione.

La prateria in regressione viene infatti valutata nella classe di Giraud IV, quindi in una prateria in procinto di trasformarsi in prateria degradata.

La prateria di *P.oceanica* si trova quindi in uno stato di grave stress ed è destinata ad una definitiva scomparsa, soprattutto in relazione alle pressioni che insistono sull'area, quali il traffico navale e lo strascico, vietato ma ancora praticato date le chiare evidenze acquisite dal profilo side scan sonar.



Visualizzazione dell'area interessata al rilievo della *P.oceanica* - relazione tecnica dei rilievi eseguiti con il sistema side scan sonar

Classe I: > 700 fasci m⁻². Praterie molto dense. Prevalenza di rizomi verticali. È tipica di praterie superficiali (< a 25 m di profondità) o stabili (climax).

Classe II: 400–700 fasci m⁻². Praterie a densità elevata. Sono presenti rizomi orizzontali e verticali. La prateria è in avanzato stadio serale verso il climax.

Classe III: 300–400 fasci m⁻². Praterie a bassa densità. Prevalenza di rizomi orizzontali. La prateria è in regressione o in equilibrio con condizioni ambientali severe.

Classe IV: 150–300 fasci m⁻². Praterie a densità estremamente bassa. Normalmente in regressione.

Classe V: 50–150 fasci m⁻². Semi-praterie. Questa classe è tipica del limite inferiore della *Posidonia*.

Classi dello stato di *P.oceanica* – Classi di Giraud

4.8.3 L'ambito Portuale

L'Ambito portuale non presenta valenze di particolare rilievo, in linea con la realtà portuale in genere.

Analisi condotte nelle zone perimetrali al Molo Ichnusa dimostrano che il Porto di Cagliari rappresenta un sistema "semi naturale" complesso, dove le principali forme di biodiversità si riscontrano fondamentalmente nel fouling (accumulo e deposito di organismi viventi, animali e vegetali, o di altri materiali su superfici dure) e in minore quantità nel benthos.

L'ambiente portuale è caratterizzato da condizioni di vita estreme, ed il fattore limitante è rappresentato dalla penetrazione della luce: nella realtà del porto cagliaritano la visibilità risulta sovente inferiore ai 40 cm (fonte: *Lavori di manutenzione straordinaria degli specchi acquei del molo Ichnusa destinato al traffico crocieristico – dragaggio dei fondali, progetto preliminare - caratterizzazione ambientale*).

Organismi presenti su **substrato solido** sono il celenterato *Cerianthus membranaceus* e il polichete *Sebella spallanzani*.



Cerianthus membranaceus



Sebella spallanzani

Alghe clorofite presenti sono *Codium bursa* e *Caulerpa prolifera*.



Codium bursa



Caulerpa prolifera

I **fondali fangosi** del Porto rivelano la massiva presenza di *Zoobotryon verticillatum*, briozoo coloniale frondoso.



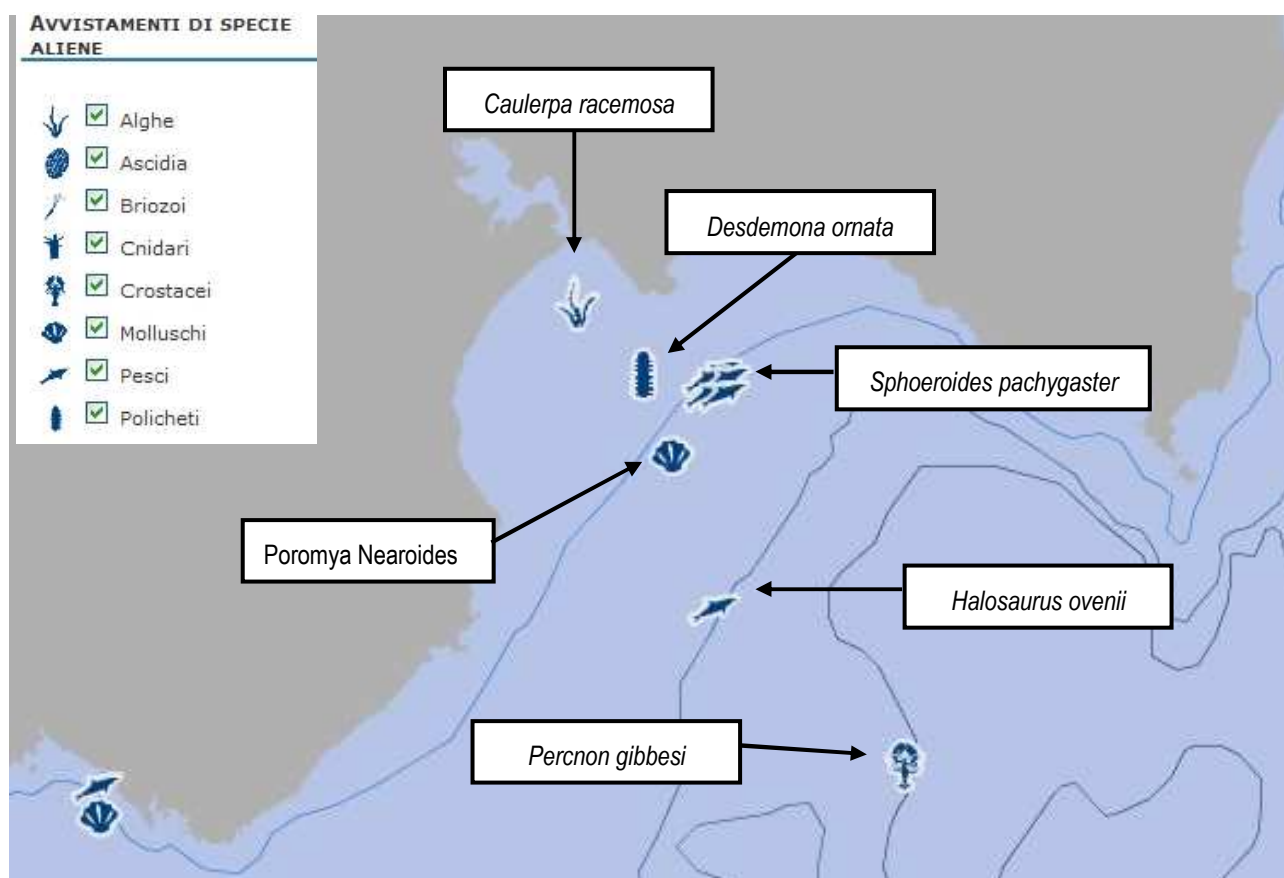
Zoobotryon verticillatum

Il fondale, inoltre, presenta un andamento e delle biocenosi pressoché costante, costituito fundamentalmente delle biocenosi portuali di fondi molli e fangosi.

4.8.4 Specie marine alloctone

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha stipulato con l'ICRAM nel dicembre del 2001 una Convenzione per la "Realizzazione di una base conoscitiva concernente la identificazione e distribuzione nei mari italiani delle specie non indigene o modificate geneticamente, nonché di altri strumenti tecnici mirati a consentire conseguentemente l'individuazione e l'adozione da parte del Ministero di misure atte a regolamentare l'introduzione volontaria o accidentale, ovvero per vietare quelle che potrebbero comportare effetti nocivi sugli ecosistemi, sugli habitat o sulle specie nella zona di Applicazione del Protocollo relativo alle zone particolarmente protette e alla diversità biologica in Mediterraneo". A seguito della convenzione è nato il GIS "Identificazione e distribuzione nei mari italiani di specie non indigene".

L'analisi dei dati evidenzia la presenza di avvistamenti di specie alloctone nel Golfo di Cagliari, come evidenziato dall'immagine che segue.



Avvistamenti di specie alloctone nel Golfo di Cagliari – Si.Di.Mar

4.8.5 Sintesi delle emergenze

Aree sottoposte a tutela che interessano l'ambito e le zone immediatamente attigue

L'ambito in analisi presenta un'elevata percentuale di territorio sottoposto a tutela. Non sono presenti aree protette nazionali né aree marine protette, ma vi sono 3 aree regionali protette (72,3 km²), 4 SIC (72.96 km²), 2 ZPS (49.41 km²), 2 Zone umide d'importanza internazionale (29.22 km²) e 2 Oasi di protezione faunistica (130.32 km²).

Misure di gestione per la tutela di flora, fauna ed habitat

Sono presenti il Piano di Gestione SIC ITB040023 ed il Piano di Gestione "Stagno di Molentargius e territori limitrofi – p.S.I.C. ITB040022".

Habitat rete Natura 2000

Area sottoposta a tutela:

- I *Tipi di habitat* presenti sono: **1120, 1150, 1210, 1310, 1410, 1420, 1430, 1510, 2110, 2240, 3150, 5210, 5330, 5420, 6220, 92DO**
- % copertura: Gli habitat presenti, qualunque sia il loro assetto strutturale, rappresentano aree di valore, quindi prioritarie per la tutela. Gli habitat con copertura % maggiore (relativamente al sito di appartenenza) sono **1120, 1150, 1510, 5330, 6220**.
- *Rappresentatività*: Il grado di rappresentatività rivela "quanto tipico" sia un tipo di habitat. Gli habitat presenti nei siti in analisi hanno per lo più rappresentatività B - Buona rappresentatività. Non sono segnalati habitat D - presenza non significativa. Gli habitat segnalati come A - rappresentatività eccellente (e quindi considerabili emergenze da tutelare) sono:
 - **1120, 1210 e 1310** per lo Stagno di Cagliari;
 - **1420** per lo Stagno del Molentargius;
 - **1120 e 5420** per il SIC ITB042243.
- *Superficie relativa*: La superficie relativa rappresenta la superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale. Negli ambiti in analisi viene valutata prevalentemente come C - percentuale nel range 0 ÷ 2 %. L'habitat segnalato con superficie relativa A - percentuale nel range 15 ÷ 100% è il **5420**, nel SIC ITB042243.
- *Grado di conservazione*: Il grado di conservazione considera la combinazione di tre sottocriteri: grado di conservazione della struttura, il grado di conservazione delle funzioni ed il grado la possibilità di ripristino. La combinazione dei tre rivela, per gli abitati in analisi, un giudizio prevalentemente di tipo C - conservazione media o ridotta.
- Gli habitat con grado di conservazione A - eccellente sono:
 - **1120, 1150, 1310 e 1510** per lo Stagno di Cagliari;
 - **1420 e 6220** per lo Stagno del Molentargius;
 - **5420** per il SIC ITB042243.
- *Valutazione globale*: Il criterio valuta i criteri precedenti in modo integrato e tenendo conto del diverso valore che essi possono avere per l'habitat all'esame. Nell'ambito in esame assume sia valore eccellente (A), che buono (B), che significativo (C).
Gli habitat con valutazione globale A - eccellente sono:
 - **1120, 1150, 1310 e 1510** per lo Stagno di Cagliari;
 - **1420** per lo Stagno del Molentargius;
 - **1120 e 5420** per il SIC ITB042243.

Presenza di habitat prioritari:

- 1120: Il positonieto si trova in uno stato globale valutato eccellente nei SIC ITB040023 e ITB042243, mentre nell'ambito prospiciente Porto Canale è in stato di grave stress ed è destinato ad una definitiva scomparsa.
- 1150: L'habitat *Lagune costiere* si trova in stato eccellente nell'ambito dello stagno di Cagliari, ed in stato buono nello stagno del Molentargius
- 1510: L'habitat *Steppe salate mediterranee (Limonietaia)* si trova in stato eccellente nell'ambito dello stagno di Cagliari, ed in stato buono nello stagno del Molentargius
- 6220: *Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea* si trova in stato significativo nell'ambito dello stagno del Molentargius, e in stato buono nell'ambito del SIC ITB042243

Specie di interesse presenti

Vegetali

- Nei siti Natura 2000 oggetto di analisi non sono presenti Piante elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Sono altresì presenti elementi di notevole interesse fitogeografico, benchè spesso soggetti a forte pressione antropica. Particolare attenzione va posta alle specie endemiche della Sardegna (come *Limonium glomeratum*), ed alle sub-endemiche (come *Crepis bellidifolia*).

Animali – avifauna

- Popolazione: Presenta valutazione A - percentuale nel range 15 ÷ 100% la specie *Larus genei* (A180), presente nello Stagno di Cagliari.
- Conservazione: Negli ambiti in analisi assume:
 - valore A - eccellente per la specie con popolazione A;
 - valore prevalentemente A, ed in rari casi B - buona, per specie di avifauna con popolazione valutata B o C.
- Isolamento: Presenta isolamento A - popolazione (in gran parte) isolata la specie *Glareola pratincola* (A135), presente nello Stagno di Cagliari.

- ❑ Globale: I siti in analisi sono valutati per lo più in modo eccellente (A) o buono (B).

Animali - Mammiferi

Nei siti Natura 2000 oggetto di analisi non sono presenti specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Animali - Anfibi e rettili

- ❑ Popolazione: La dimensione e la densità della popolazione delle specie presenti sui siti in analisi rispetto alle popolazioni presenti sul territorio nazionale non appaiono rilevanti; il giudizio associato alle specie, se presente, è infatti D (percentuale non significativa) o C (percentuale nel range 0 ÷ 2 %).
- ❑ Conservazione: Ove presente il giudizio associato al sito è B - buona conservazione.
- ❑ Isolamento: Presenta isolamento A - popolazione (in gran parte) isolata la specie *Testudo graeca*, presente sia nello Stagno di Cagliari che nello Stagno del Molentargius.
- ❑ Globale: Ove presente il giudizio globale è B - buono.

Animali - Pesci

- ❑ Popolazione: Non sono presenti specie a popolazione A.
- ❑ Conservazione: Ove presente il giudizio associato al sito è B - buona conservazione.
- ❑ Isolamento: le specie presenti hanno isolamento di grado B - popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione.
- ❑ Globale: Ove presente il giudizio globale è B - buono.

Animali - Invertebrati

Nei siti Natura 2000 oggetto di analisi non sono presenti specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Minaccia delle specie animali e vegetali

- ❑ **Presenza di specie vegetali sensibili:** Sono presenti specie in vario grado inserite nella Lista Rossa della Flora della Sardegna. È specie minacciata secondo i criteri IUCN *Limonium avei*.
Sono specie vulnerabili secondo i criteri IUCN *Parapholis marginata*, *Salicornia emerici*, *Batissa hirsuta*, *Phleum arenarium*, *Cynomorium coccineum* subsp. *coccineum*, *Halocnemum strobilaceum* e *Halopeplis amplexicaulis*.

Presenza di specie animali sensibili: Le specie di Anfibi *Bufo viridis* e *Hyla sarda*, sono inserite nell'Allegato II della Convenzione di Berna (specie strettamente protette). La specie *Coluber hippocrepis*, inoltre, inserita nell'All.II della Convenzione di Berna, nell'All. IV della Direttiva Habitat e nell'All I della L.R. 23/98 ed è definita dalla Lista Rossa dei Vertebrati italiani, come specie in pericolo in modo critico. Per quanto concerne i pesci *Aphanius fasciatus* è specie inserita nell'Allegato II della Convenzione di Berna, nell'Allegato II della Direttiva Habitat, nell'Allegato II della Convenzione di Barcellona e nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, come specie vulnerabile

4.9 Paesaggio

Le diverse modalità di definire il paesaggio, hanno prodotto nel tempo modelli interpretativi diversi (si parla di paesaggio culturale, paesaggio geografico, paesaggio rurale ecc.) dando origine a “scuole di pensiero” fortemente influenzate dall’ambiente disciplinare ed accademico all’interno dei quali si sono formate. In questi ultimi anni, in particolare, la preminenza dei temi ambientali ha fatto sì che molte applicazioni nell’ambito della pianificazione abbiano privilegiato gli aspetti naturali ed ecologici con un’impronta tipica della *landscape ecology* (ecologia del paesaggio), confondendo spesso l’importanza della conservazione degli ecosistemi (seppur non completamente estranea) con la qualità paesistica. Sarebbe un errore considerare le due questioni, tutela ed evoluzione del paesaggio, in termini “ideologici”, pretendendo di stabilire se deve prevalere la conservazione o la trasformazione. Occorre semmai, come scriveva Astengo, “accostarsi al paesaggio non come a un «quadro naturale» immobile, da contemplare con distacco da lontano, dai «punti di vista o belvedere», secondo canoni pittorici che sono i presupposti culturali della L. 1497/39, ma per un’intima comprensione di strutture e di forme che consenta un’interpretazione storica e geografica globale, in una parola, urbanistica della complessa realtà culturale, di cui strutture e forme del paesaggio umanizzato sono espressione.” (Aa.Vv., 1967, p. 451) “I singoli accorgimenti vincolistici risulteranno perciò sempre meno efficaci di un ‘dispositivo’ che crei uno ‘stato generale di consapevoli rapporti tra tutte le parti interessate allo sviluppo’ e che studi preventivamente ‘l’equilibrio fra trasformazioni e ambiente’. Per Astengo il dispositivo è il Piano capace di “inquadrare in una visione unitaria e finalizzata tutti gli eterogenei provvedimenti che con diversi intenti si rendono necessari per attuare una scelta razionale di sviluppo socio-economico e conseguentemente la correlativa disciplinata trasformazione del territorio” (Aa.Vv., 1967, p. 493).

Per la difesa del suo ambiente e del suo territorio la Regione Autonoma della Sardegna ha approvato con la delibera della Giunta Regionale n° 36/7 del 05/09/2006 l’adozione del PPR, che diventa così uno strumento di governo del territorio pienamente efficace. Il PPR ha voluto riconoscere le peculiarità del paesaggio della Sardegna, sicuramente il più variegato tra le Regioni d’Italia, attraverso un meticoloso riordino delle conoscenze territoriali presenti in numerosi uffici. Questo consente di leggere i segni particolari della carta d’identità dalle diverse zone del territorio, dove le trame del vissuto e della storia, ancora perfettamente riconoscibili, si intrecciano con le forme dell’ambiente spesso ancora intatto, e costituiscono i punti di riferimento per il tessuto dell’abitare quotidiano. Il PPR non è solo un piano di vincoli, bensì di indirizzi, che rinnovano e massimizzano l’armonia degli interventi e delle trasformazioni con il contesto che non sempre, specie nel passato recente, hanno raggiunto livelli adeguati e coerenti.

I tre Comuni territorialmente interessati dal PRP sono in fase di adeguamento al Piano Paesistico, in particolare il comune di Capoterra, il cui Piano vigente è un vecchio Piano di Fabbricazione, ha quasi esaurito la sua prima fase conoscitiva accompagnata dalla relazione di *Scooping*, il comune di Sarroch, dotato di un PUC approvato nel 2002, ha assegnato i primi incarichi professionali per l’aggiornamento e il comune di Cagliari, anch’esso dotato di PUC del 2004, sta per intraprendere la fase di adeguamento.

L’area del PRP ricade in parte nell’ambito di paesaggio 1 “Golfo di Cagliari” (per i comuni Cagliari e Capoterra) e in parte nell’ambito di paesaggio 2 “Nora” (per i comuni di Capoterra e Sarroch), i principali indirizzi di piano sono riportati di seguito contestualmente alla cartografia di riferimento.

4.9.1 Struttura degli ambiti di paesaggio di interesse

L’Ambito 1 del Golfo di Cagliari è caratterizzato da un complesso sistema paesistico territoriale unitario in cui si riconoscono almeno tre grandi componenti tra loro strettamente interconnesse: il sistema costiero dello Stagno di Cagliari-laguna di Santa Gilla, la dorsale geologico-strutturale dei colli della città di Cagliari e il compendio umido dello stagno di Molentargius, delle saline e del cordone sabbioso del Poetto. Le grandi dominanti costitutive di Santa Gilla, di Molentargius - Poetto e dei colli di Cagliari, rappresentano la matrice funzionale e strutturale dell’ambito sulla quale ogni stratificazione paesaggistica si è sviluppata nello spazio e nel tempo. Nella vegetazione delle zone umide è possibile riconoscere una seriazione di fasce vegetazionali successive in cui si osserva il graduale passaggio dalle piante alofite a quelle idrofite avvicinandosi all’entroterra. Gli habitat delle zone umide rappresentano un ambiente idoneo per la riproduzione, lo svernamento e la sosta di uccelli marini e acquatici, si ritrovano inoltre grandi concentrazioni invernali di avifauna.

La struttura dell’Ambito di paesaggio di “Nora” è definita dal sistema delle piane costiere di Pula e Capoterra che si raccordano verso l’entroterra alla fascia pedemontana detritico-alluvionale, legata morfologicamente e geneticamente all’evoluzione dei corridoi fluviali che solcano i rilievi orientali del Massiccio del Sulcis. Le incisioni vallive caratterizzano il vasto entroterra montano fino a interessare la fascia litorale con le ampie conoidi alluvionali. La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di importanti elementi idrografici da cui dipendono i principali processi evolutivi del sistema fisico-ambientale di questo Ambito: il Rio San Gerolamo, il Rio di Pula e l’affluente Rio Monte Nieddu, il Rio Palaceras. L’insieme del reticolo fluviale contribuisce alla formazione ed alla caratterizzazione del territorio con la morfogenesi e l’evoluzione sia delle conoidi nel settore pedemontano (attraverso i processi di accrescimento di tali corpi detritici da cui dipende anche il controllo delle manifestazioni alluvionali che ciclicamente interessano tali ambiti), sia degli estesi sistemi sabbiosi (che definiscono il settore litoraneo, attraverso lo sversamento delle frazioni solide veicolate dalle acque incanalate che giungono fino a mare). Si tratta di un Ambito di paesaggio fortemente caratterizzato da problematiche di relazione tra processi insediativi rilevanti (di infrastrutturazione di interesse metropolitano e regionale, di organizzazione della residenzialità d’area vasta, di valorizzazione e fruizione turistica delle risorse marino costiere e montane) e processi ambientali

portanti. Il territorio appare strutturato già in età nuragica, con il centro emporico di Antigori-Sarroch. A partire dall' VIII secolo a.C. l'area fu riorganizzata in relazione alla fondazione di Nora, la più antica tra le colonie fenicie della Sardegna, divenuta nel VI sec. a.C. un florido centro mercantile cartaginese e dal 238 a.C. una delle più importanti città della Sardegna romana. Il sistema delle piane costiere costituisce il corridoio insediativo principale dell'Ambito in esame, la cui struttura insediativa recente, sostenuta dalla direttrice infrastrutturale costiera della strada statale sulcitana (SS 195), è imperniata sui centri di Sarroch, Villa San Pietro e Pula. Nel settore settentrionale dell'Ambito di paesaggio il territorio di Capoterra risulta caratterizzato dalla presenza di insediamenti residenziali per nuclei urbani che attraggono quote rilevanti di mobilità territoriale della popolazione dell'area urbana di Cagliari. Gli insediamenti localizzati lungo la linea di costa (La Maddalena, Frutti d'oro, Torre degli Ulivi) costituiscono una fascia densamente edificata, stretta tra la linea di costa e la strada statale sulcitana, che presenta un unico punto di discontinuità in corrispondenza delle foci del Rio San Girolamo. Il settore presenta inoltre una vasta area occupata dagli insediamenti industriali petrolchimici di Sarroch e dalle infrastrutture di approdo marittimo per i prodotti petroliferi, che caratterizzano la dimensione paesaggistica ed ambientale dell'Ambito in esame.

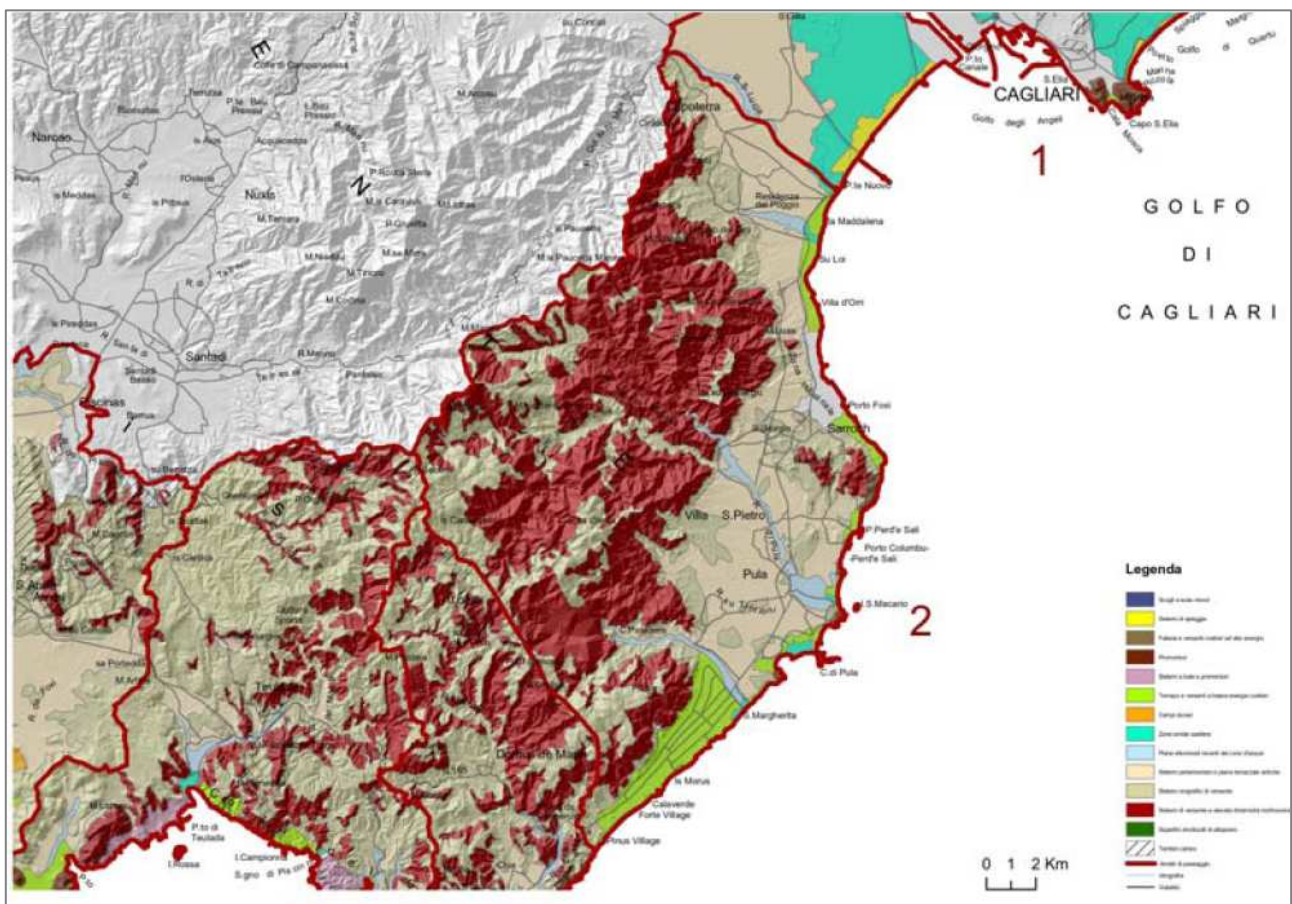
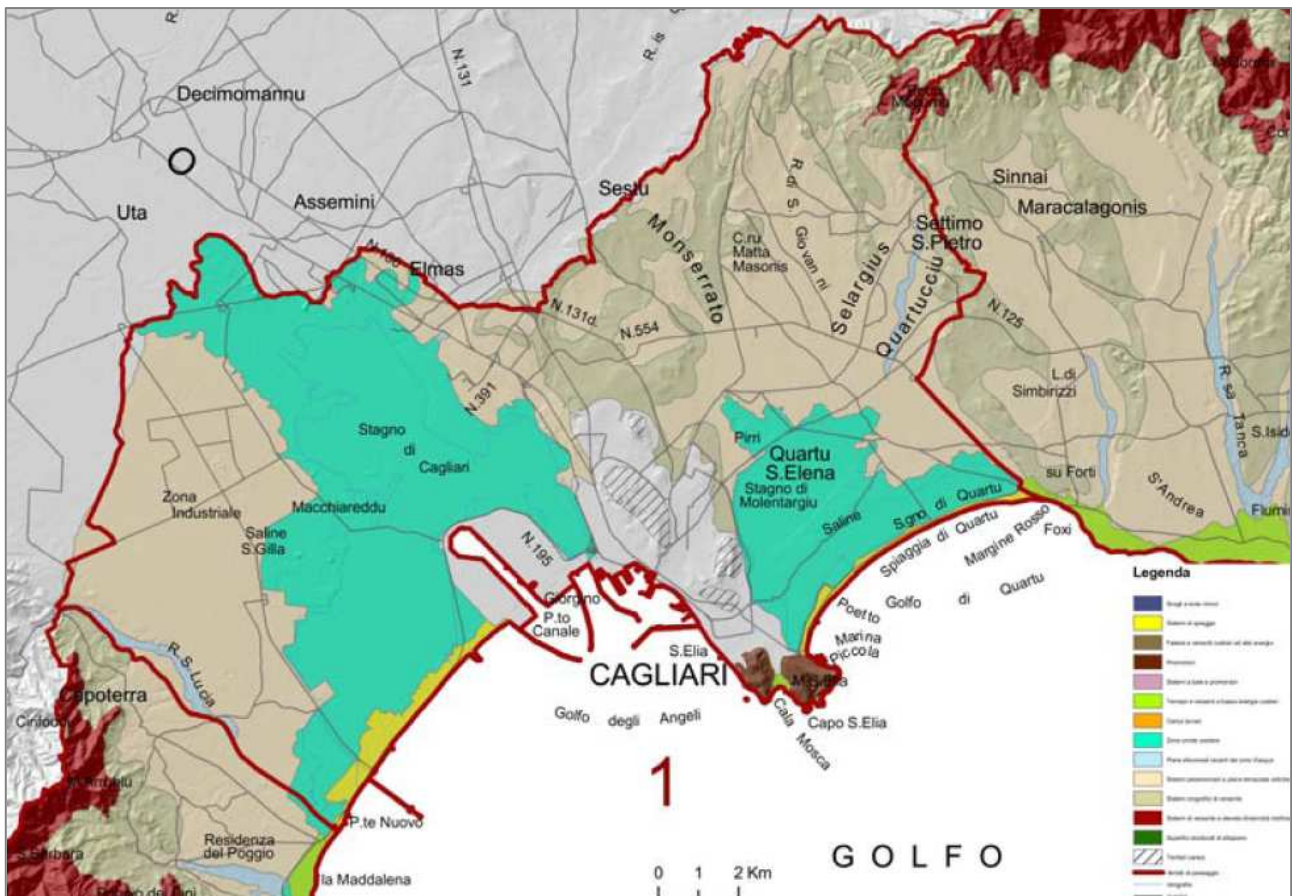
4.9.2 Valori e Criticità per l'area del nuovo PRP

I principali valori sono individuati dalla complessa e articolata diversità delle componenti ambientali costitutive che strutturano il paesaggio di questo Ambito. Le risorse ambientali in ambito costiero sono caratterizzate da sistemi sabbiosi costieri ad elevata fruibilità, zone umide di elevata qualità ambientale e di interesse produttivo e sistemi di foce fluviale quali potenziali corridoi ecologici verso il settore montano e pedemontano. Si riconosce la presenza di aree ad elevata valenza naturalistica e paesaggistica, come il sistema dei promontori e delle coste rocciose, delle isole minori e dei corridoi fluviali.

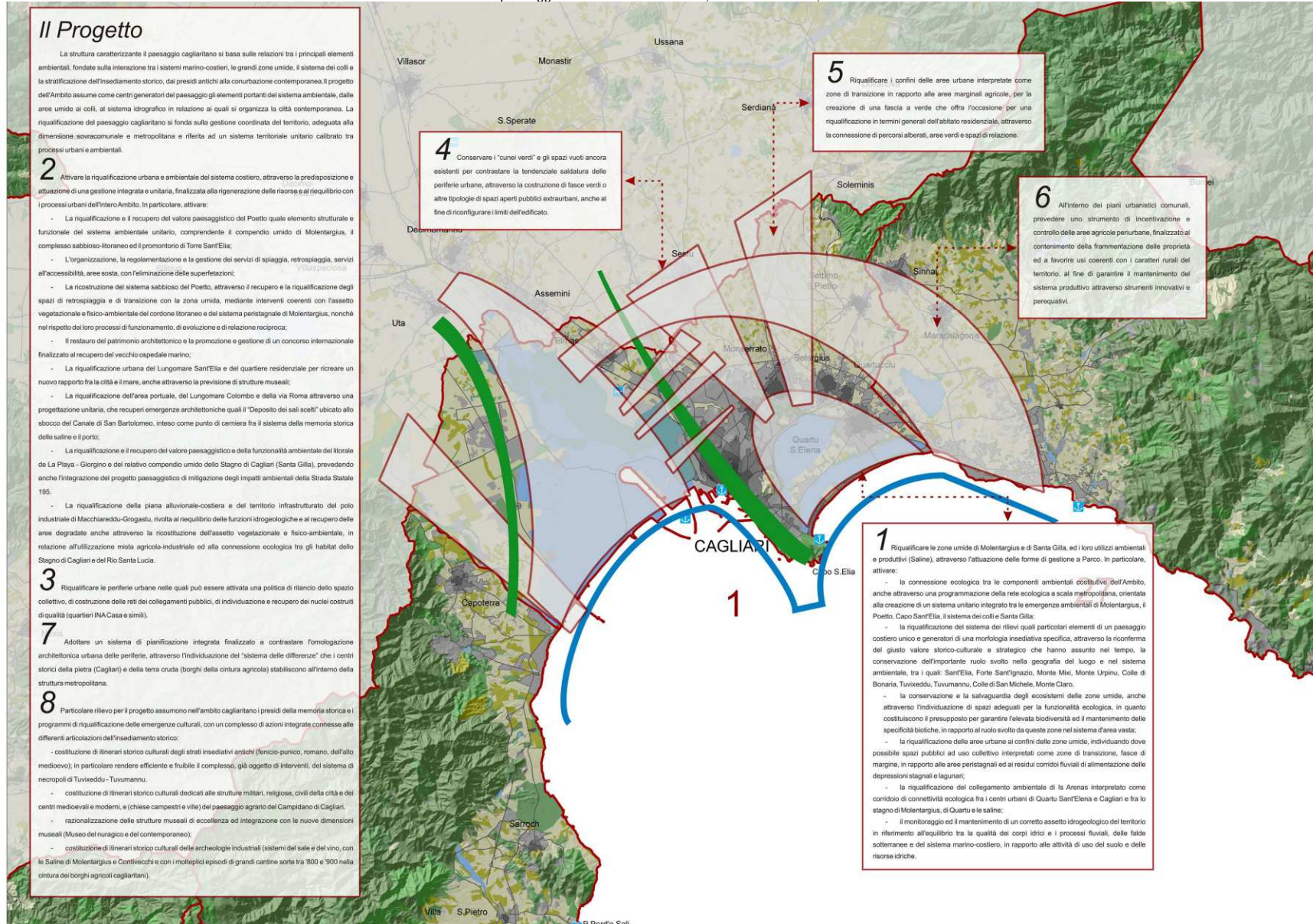
Il PPR riconosce specifiche criticità che coordinano e strutturano gli indirizzi del Piano stesso, di seguito si riportano quelle che interessano direttamente l'area di studio:

- Elevata pressione insediativa sui sistemi costieri con riduzione della capacità di rigenerazione degli stessi ed alterazione dei processi costieri.
- Degrado morfoevolutivo dei sistemi di spiaggia con fenomeni di erosione degli arenili e delle dune.
- Degrado degli apporti fluviali e perdita del grado di naturalità nei sistemi ripariali e nei settori di foce, con alterazione del regime degli scambi idrogeologici con i sistemi marino-costieri e gli acquiferi sotterranei, e conseguente degrado ecologico e morfo-evolutivo dell'assetto idrogeologico complessivo.
- Sottrazione attuale e potenziale degli apporti detritici di ripascimento naturale ai sistemi sabbiosi costieri a causa di sbarramenti artificiali e cave in alveo.
- Dissesto idrogeologico del reticolo idrografico e dei versanti.
- Processi di intrusione salina negli acquiferi delle piane costiere e di accumulo di sali nei suoli.
- Fenomeni di inquinamento dei suoli e delle falde sotterranee legati alle attività dello stabilimento industriale.
- Potenziale progressivo incremento della pressione insediativa e turistico-ricettiva nella piana costiera, a ridosso delle zone umide e dei sistemi sabbiosi litoranei.
- Fruizione non regolamentata dei sistemi di spiaggia con progressiva frammentazione e degrado dei sistemi dunari e progressiva perdita di naturalità delle depressioni umide di retrospiaggia.

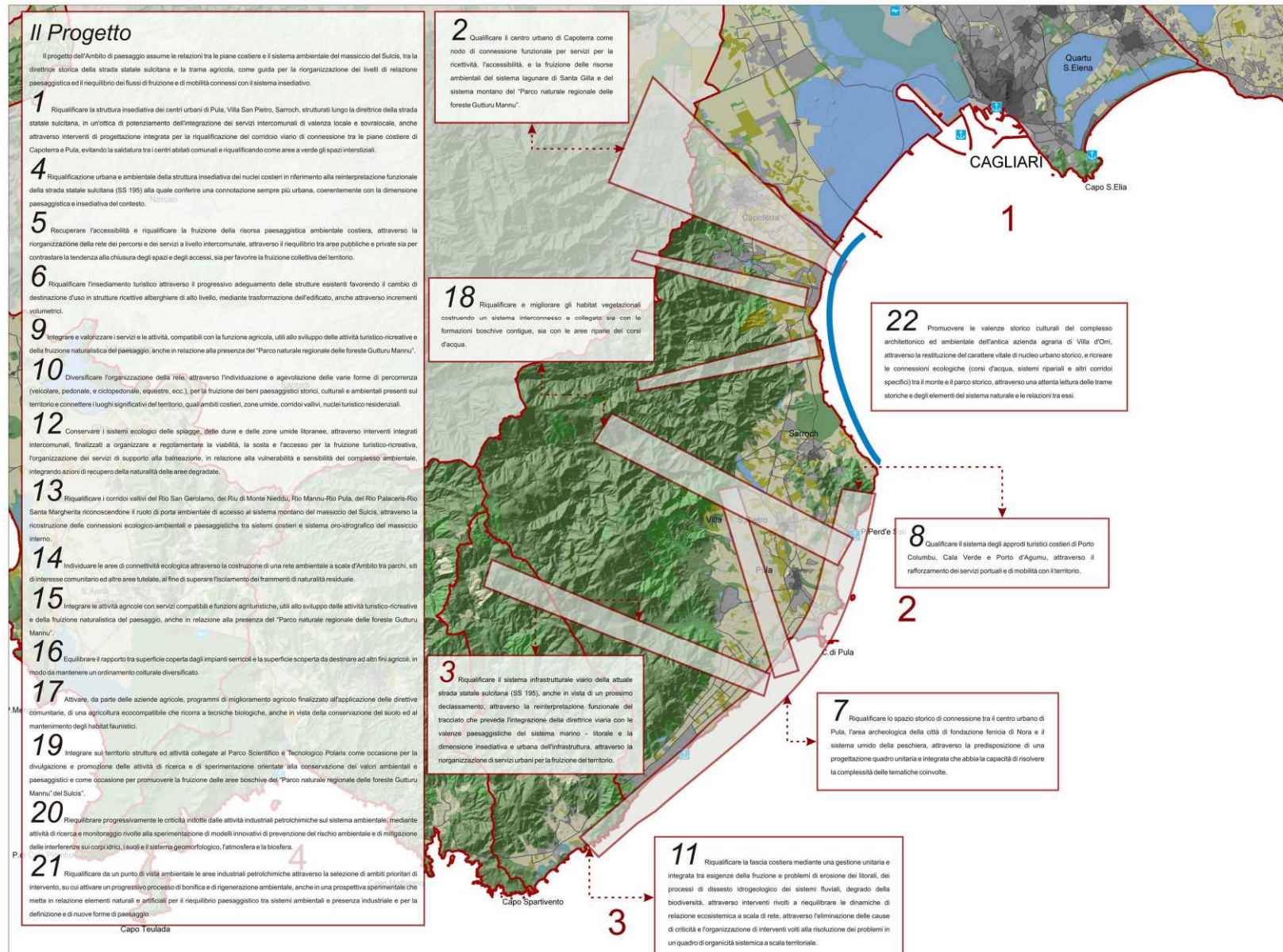
Aspetto fisico, cartografia del PPR, fonte RAS: ambito 1 e ambito 2



Ambito di paesaggio n.1- GOLFO CAGLIARI, elaborazioni PPR, fonte RAS



Ambito di paesaggio n.2 - NORA, elaborazioni PPR, fonte RAS



4.9.3 Indirizzi del PPR per gli ambiti interessati dal nuovo PRP

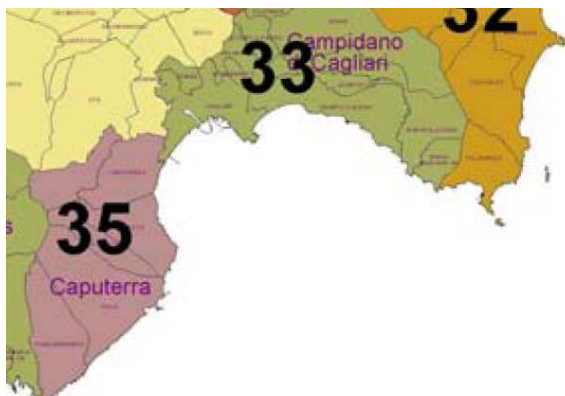
- ❑ Riquilibrare la struttura insediativa dei centri urbani di Pula, Villa San Pietro, Sarroch, strutturati lungo la direttrice della strada statale sulcitana, in un'ottica di potenziamento dell'integrazione dei servizi intercomunali di valenza locale e sovralocale, anche attraverso interventi di progettazione integrata per la riqualificazione del corridoio viario di connessione tra le piane costiere di Capoterra e Pula, evitando la saldatura tra i centri abitati comunali e riqualificando come aree a verde gli spazi interstiziali.
- ❑ Qualificare il centro urbano di Capoterra come nodo di connessione funzionale per servizi per la ricettività, l'accessibilità, e la fruizione delle risorse ambientali del sistema lagunare di Santa Gilla e del sistema montano del "Parco naturale regionale delle foreste Gutturu Mannu".
- ❑ Riquilibrare il sistema infrastrutturale viario della attuale strada statale sulcitana (SS 195), anche in vista di un prossimo declassamento, attraverso la reinterpretazione funzionale del tracciato che preveda l'integrazione della direttrice viaria con le valenze paesaggistiche del sistema marino - litorale e la dimensione insediativa e urbana dell'infrastruttura, attraverso la riorganizzazione di servizi urbani per la fruizione del territorio.
- ❑ Riquilibrare urbana e ambientale della struttura insediativa dei nuclei costieri in riferimento alla reinterpretazione funzionale della strada statale sulcitana (SS 195) alla quale conferire una connotazione sempre più urbana, coerentemente con la dimensione paesaggistica e insediativa del contesto.
 - ❑ Recuperare l'accessibilità e riqualificare la fruizione della risorsa paesaggistica ambientale costiera, attraverso la riorganizzazione della rete dei percorsi e dei servizi a livello intercomunale, attraverso il riequilibrio tra aree pubbliche e private sia per contrastare la tendenza alla chiusura degli spazi e degli accessi, sia per favorire la fruizione collettiva del territorio.
 - ❑ Diversificare l'organizzazione della rete, attraverso l'individuazione e agevolazione delle varie forme di percorrenza (veicolare, pedonale, e ciclopedonale, equestre, ecc.), per la fruizione dei beni paesaggistici storici, culturali e ambientali presenti sul territorio e connettere i luoghi significativi del territorio, quali ambiti costieri, zone umide, corridoi vallivi, nuclei turistico residenziali.
 - ❑ Riquilibrare la fascia costiera mediante una gestione unitaria e integrata tra esigenze della fruizione e problemi di erosione dei litorali, dei processi di dissesto idrogeologico dei sistemi fluviali, degrado della biodiversità, attraverso interventi rivolti a riequilibrare le dinamiche di relazione ecosistemica a scala di rete, attraverso l'eliminazione delle cause di criticità e l'organizzazione di interventi volti alla risoluzione dei problemi in un quadro di organicità sistemica a scala territoriale.
 - ❑ Conservare i sistemi ecologici delle spiagge, delle dune e delle zone umide litoranee, attraverso interventi integrati intercomunali, finalizzati a organizzare e regolamentare la viabilità, la sosta e l'accesso per la fruizione turistico-ricreativa, l'organizzazione dei servizi di supporto alla balneazione, in relazione alla vulnerabilità e sensibilità del complesso ambientale, integrando azioni di recupero della naturalità delle aree degradate.
 - ❑ Individuare le aree di connettività ecologica attraverso la costruzione di una rete ambientale a scala d'Ambito tra parchi, siti di interesse comunitario ed altre aree tutelate, al fine di superare l'isolamento dei frammenti di naturalità residuale.
 - ❑ Riequilibrare progressivamente le criticità indotte dalle attività industriali petrolchimiche sul sistema ambientale, mediante attività di ricerca e monitoraggio rivolte alla sperimentazione di modelli innovativi di prevenzione del rischio ambientale e di mitigazione delle interferenze sui corpi idrici, i suoli e il sistema geomorfologico, l'atmosfera e la biosfera.
 - ❑ Riquilibrare da un punto di vista ambientale le aree industriali petrolchimiche attraverso la selezione di ambiti prioritari di intervento, su cui attivare un progressivo processo di bonifica e di rigenerazione ambientale, anche in una prospettiva sperimentale che metta in relazione elementi naturali e artificiali per il riequilibrio paesaggistico tra sistemi ambientali e presenza industriale e per la definizione e di nuove forme di paesaggio.
 - ❑ Promuovere le valenze storico culturali del complesso architettonico ed ambientale dell'antica azienda agraria di Villa d'Orri, attraverso la restituzione del carattere vitale di nucleo urbano storico, e ricreare le connessioni ecologiche (corsi d'acqua, sistemi ripariali e altri corridoi specifici) tra il monte e il parco storico, attraverso una attenta lettura delle trame storiche e degli elementi del sistema naturale e le relazioni tra essi.
 - ❑ Riquilibrare la strada provinciale costiera esistente, attraverso la "reinterpretazione funzionale" del tracciato, che preveda l'integrazione con le valenze paesaggistiche ed ecologiche della piana costiera. I contenuti del progetto si basano sulla organizzazione della rete di relazioni fra luoghi significativi, quali le zone umide della piana, e sulla interconnessione con forme diverse di percorrenza, come piste ciclabili, circuiti pedonali ed equestri, per la fruibilità delle pianure costiere e dei fondovalle.
 - ❑ Rinaturalizzare i corsi d'acqua, costituire macchie di campo con vegetazione non colturale al fine di garantire soglie di biopotenzialità.
 - ❑ Riquilibrare e migliorare l'assetto vegetazionale al fine di recuperare il sistema interconnesso di habitat tra le formazioni boschive contigue, le aree ripariali dei corsi d'acqua, i sistemi umidi di retrospiaggia.

Il paesaggio, come oggetto di indagine scientifica nel quadro dello stato di fatto ambientale, viene considerata l'espressione integrata di fenomeni naturali e culturali, considerato come una porzione di territorio con cui la propria società si interfaccia si possono riconoscere nel paesaggio quei segni sia naturali che antropici testimoniali delle interrelazioni sopradette.

Il concetto di paesaggio ingloba sia componenti afferenti al sistema biofisico che quello antropico; per quanto riguarda l'area di studio gli elementi che qualificano meglio il paesaggio sono riconducibili agli aspetti geomorfologici, idrogeologici, vegetazionali, faunistici, insediativi, infrastrutturali, storico – culturali e percettivi.

L'elemento che più funge da detrattore attinge al conflitto di usi specificatamente diversi; l'ambito è fortemente caratterizzato da frange urbane irregolari localizzate nelle immediate vicinanze o di un'emergenza naturalistica quale ad esempio il litorale, creando una pressione non trascurabile (fronte mare di Capoterra), o di un insediamento fortemente industrializzato, fornendo elementi critici per la salute umana (comune Sarroch). Spostandosi all'interno dell'area di studio si passa da un ambito antropizzato ad un ambito aperto di significativa rilevanza naturalistica e paesaggistica e spesso questi limiti netti rappresentano, anche a livello di percettivo un salto di forte impatto.

4.10 Patrimonio storico, architettonico ed archeologico



Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) individua le Regioni storiche dalla Sardegna.

L'ambito oggetto del PRP ricade tra la regione storica Campidano di Cagliari (33) e la regione storica Caputerra (35).

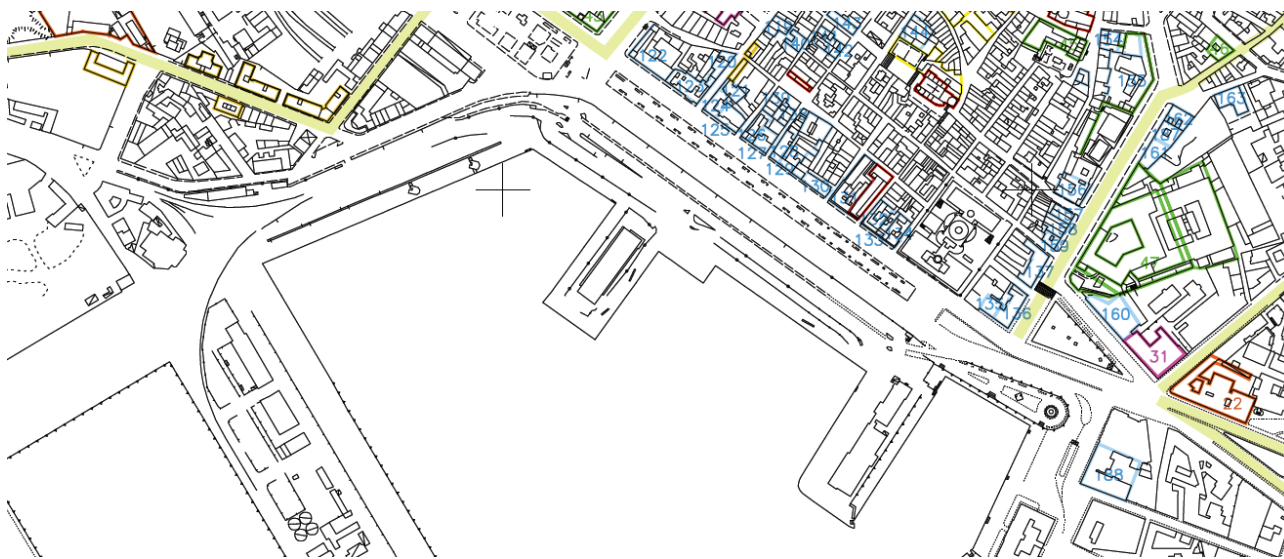
La città di Cagliari si trova nell'area del Campidano di Cagliari, che racchiude i centri di antica formazione localizzati a corona sulle aree delle saline e aree umide del Molentargius.

I Comuni di Capoterra e Sarroch ricadono nella regione storica Caputerra.

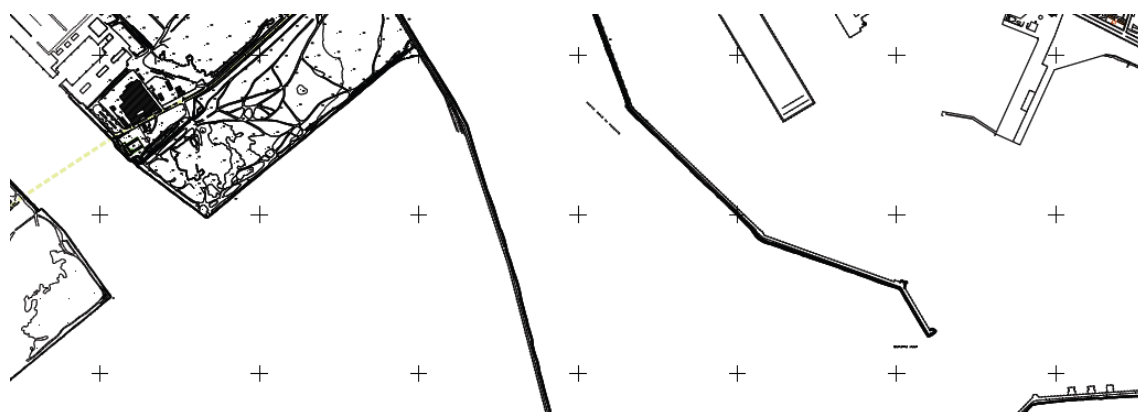
4.10.1 Comune di Cagliari

Il waterfront prospiciente l'ambito portuale di Cagliari si presenta ricco di valenze storico-architettoniche, come si evince dall'analisi delle tavole del PUC relative ad *Edifici rilevanti* e *Percorsi Storici*.

| | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|
|  | ARCHITETTURA RELIGIOSA |  | EDIFICI MONUMENTALI |
|  | PERTINENZE DELL'ARCHITETTURA RELIGIOSA |  | EDIFICI DI ARCHITETTURA MODERNA |
|  | PALAZZI STORICI |  | COMPARTI URBANI OMOGENEI |
|  | VILLE STORICHE |  | PERCORSI STORICI (IGM 1885) |
|  | EDIFICI DI RILEVANTE INTERESSE ARCHITETTONICO |  | PERCORSI STORICI SCOMPARSI (IGM 1885) |
|  | ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE ED EDILIZIA RURALE STORICA | | |



Tav C.1-10 – Edifici rilevanti e Percorsi Storici – PUC di Cagliari



Tav C.1-15 – Edifici rilevanti e Percorsi Storici – PUC di Cagliari

Via Roma è il primo impatto con la città per chi arriva dal mare. Il viale corre parallelo alla banchina del porto, con palazzi signorili costruiti nel secolo scorso e lunghi portici d'impronta sabauda.

Gli edifici prospicienti via Roma rappresentano il limite del centro storico della città.

Partendo dalla Stazione ferroviaria (ultimata nel 1879) e percorrendo la via Roma in direzione del porto lungo un tratto mai fortificato, subito in angolo con il largo Carlo Felice si incontra il Palazzo Comunale, completato nel 1907 su progetto di Annibale Rigotti, che propose nell'eclettica monumentale facciata brani di decorativismo neogotico; al 1° piano si trovano le sale di rappresentanza, decorate con dipinti di Filippo Figari e Giovanni Marghinotti; nella sala della Giunta si conserva il trittico detto «dei Consiglieri», attribuito per gli evidenti echi raffaelleschi a Pietro Cavaro, mentre nell'ufficio del Sindaco si trovano un arazzo fiammingo di fine '500 e un frammento di retablo raffigurante due angeli attribuito ad Antioco Mainas.

Lungo la via Roma, che corre tra l'area portuale e il quartiere Marina, si colgono in maniera omogenea gli effetti della sostituzione di parte del sistema fortificato, già imperniato sui bastioni di S. Agostino (attuale incrocio con il largo Carlo Felice) e della Darsena (in angolo con il viale Regina Margherita), demoliti nel 1863.



Palazzo Comunale - Cagliari



Palazzata porticata di via Roma - Cagliari

La strada, caratterizzata da una palazzata porticata di maniera eclettica, cominciata nell'ultimo ventennio dell'Ottocento e mai ultimata, ha rappresentato e rappresenta una delle passeggiate cagliaritane più frequentate; la sua attuale sistemazione è certamente più modesta di quella che prevedevano alcuni progetti dello scorso secolo, impostati sulla riproposizione di soluzioni monumentali, sulla scia del piano parigino di Haussmann.

A metà della via si trova la chiesa conventuale di S. Francesco di Paola, la cui facciata a portico in stile corinzio è relativa a un intervento del 1930. L'impianto originario è invece seicentesco e riproduce nella pianta il modello delle chiese manieristiche ad aula unica, coperte con volta a botte. L'altare maggiore, opera di artigiani locali, è in marmi policromi di forme tardobarocche; altri altari marmorei di buona qualità si trovano nelle cappelle laterali.



Chiesa S. Francesco di Paola - Cagliari

Dall'estremità orientale dalla via Roma viale Bonaria conduce a due edifici affiancati: il Santuario e la Basilica di Bonaria. Il Santuario, costruito tra il 1324 e il 1326 e dedicato in origine alla SS. Trinità e a S. Maria, è l'unica testimonianza rimasta dell'insediamento costruito dagli Aragonesi durante l'assedio di Cagliari, in contrapposizione al Castello, roccaforte dei Pisani. L'impianto gotico originario, una delle prime creazioni aragonesi in Sardegna, ristrutturato alla fine del '500, consta di una navata di sei campate divise da archi acuti con cappelle sul lato sinistro; di particolare interesse la cappella absidale, ottagonata, con volta ombrelliforme, su cui si imposta il massiccio campanile aragonese, che fungeva da torre di avvistamento. Il Santuario presenta un simulacro in legno, conservato sull'altare maggiore, della Madonna di Bonaria, che la tradizione dice prodigiosamente approdato sulla spiaggia sottostante nel 1370, in realtà opera catalana del XV secolo.

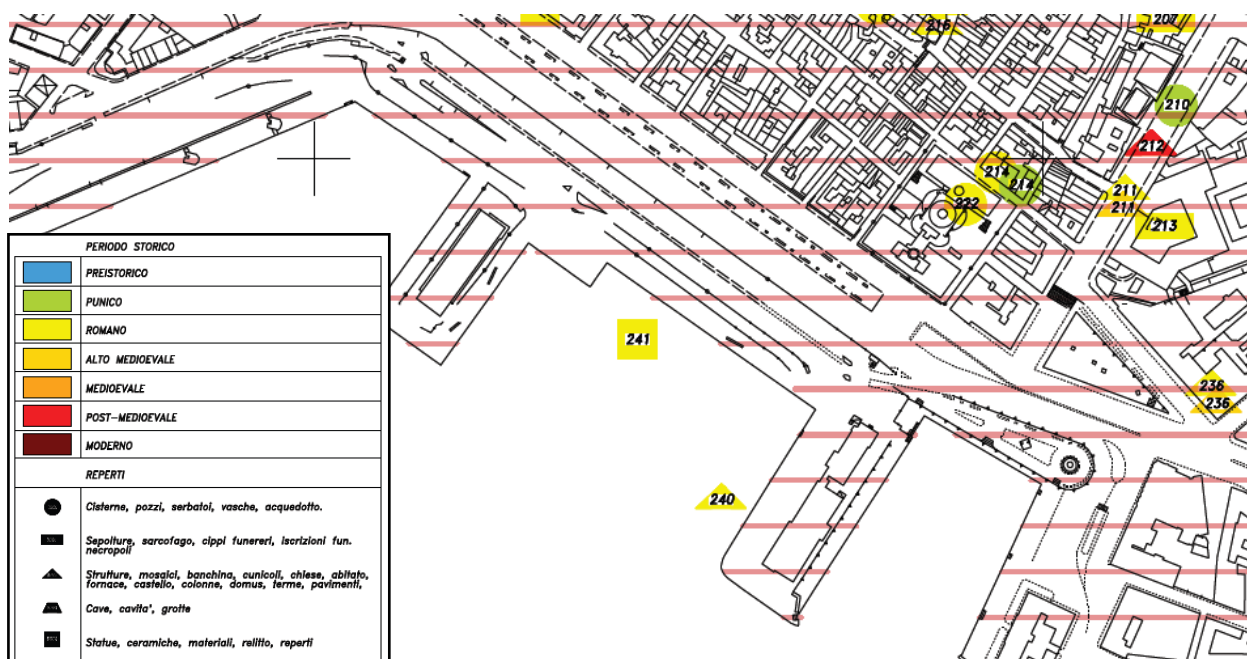
La contigua grande Basilica, iniziata nel 1704 dall'ingegnere militare Felice De Vincenti, in forme ispirate a modelli guariniani e modificata nel 1778 dall'architetto Giuseppe Viana, fu completata con l'attuale facciata a portico nel 1954; sia nell'impianto planimetrico che nelle strutture architettoniche dell'interno, vi si riconoscono i tratti del barocco piemontese.

La sezione della via Roma parallela al mare delimita la banchina del Porto. L'Ambito portuale è caratterizzato da pregevoli antiche strutture ed, in particolare, da coronamenti di granito, paramenti in calcare e manufatti.

In relazione alle valenze di tipo archeologico il PUC di Cagliari individua nell'ambito di via Roma una zona di massima attenzione.



Tav C.2-1.1 – Rischio archeologico settore sud – PUC di Cagliari



Tav C.2-10 – Siti archeologici – PUC di Cagliari

Nello specifico sono segnalati due siti archeologici (240 e 241), entrambi individuati dal PUC come darsena (PUC, *Relazione analitica generale*).

Nei pressi del Molo di ponente viene individuato il sito 258 – materiali, di periodo storico punico – romano (Tav C.2-15).

Non vi sono elementi sottoposti a vincolo architettonico.

L'allegato al Piano Paesaggistico Regionale - Determinazione n. 190 /DG del 11.02.2009 individua nell'area portuale la presenza di un relitto, per il quale è sufficiente la tutela assicurata da strumenti già operanti, quali vincolo ex L. n. 1497/39 o art. 66 delle NTA del PUC, e non risulta necessaria alcuna fascia di rispetto.



Individuazione della zona di tutela integrale e della fascia di tutela condizionata (estratto)- Piano Paesaggistico Regionale

La Corte Giorgino è un complesso di notevole valore storico, ricco di testimonianze della vita e della cultura della città di Cagliari. All'interno della corte si trova la chiesetta di S. Efsio, sottoposta a vincolo monumentale (*PUC, Relazione analitica generale*), nella quale viene accolto il martire di S. Efsio. La chiesa ha un'architettura seicentesca, con cupola ottagonale, semplice facciata con campanile a vela, nel quale si trova una campana del 1679, aula coperta a due falde con altare settecentesco e pavimento originario in maiolica dipinta a mano del 600. Nell'interno della cupola si trova un affresco con i quattro mori, probabilmente risalenti al periodo di Eleonora di Arborea, caratterizzati dal fatto che guardano tutti in direzione diversa e hanno gli occhi bendati.



Chiesetta di S. Efsio

Ambito Parco del Molentargius

Il "Villaggio del Sale o Città del Sale" è stato costruito intorno agli anni '20 e '30 del XX secolo e comprende un insieme di edifici tra cui le abitazioni dei dirigenti e degli impiegati delle saline, i locali dove avveniva la lavorazione del sale e gli spazi comunitari. La "Città del Sale" rappresentava a quei tempi un nuovo modello di complesso produttivo, costituito non solo da opere legate al ciclo industriale, ma dall'integrazione di luogo di lavoro e residenze e riprendeva il modello dei villaggi minerari e industriali edificati in altre zone della Sardegna in quegli anni.

Tra gli edifici uno dei più maestosi, recentemente ristrutturato, è il Palazzo della Direzione realizzato a partire dagli anni trenta del XX secolo ed ubicato all'ingresso del Villaggio del Sale. Al suo interno si trovano ancora le porte dell'epoca e i mobili di fattura artigianale costruiti dai falegnami delle saline.

Affianco al Palazzo della Direzione si trova la Chiesa del Santissimo Nome di Maria, costruita per i dipendenti della salina e progettata dal responsabile dei servizi tecnici delle saline, l'ing. Vincenzo Marchi.

In corrispondenza della confluenza tra il canale navigabile principale e il canale Terramaini si trova l'ex Sede del Dopolavoro. L'edificio, inaugurato il 20 ottobre 1932, un tempo faceva parte dell'Opera Nazionale Dopolavoro ed è composto da una sala per spettacoli e dai servizi annessi.

Sono poi presenti gli spazi delle officine, delle falegnamerie, dei depositi, della mensa, degli spogliatoi, degli uffici e del laboratorio chimico che presentano le caratteristiche degli opifici industriali ad un solo piano suddivisi in due copie di fabbricati paralleli.

Fanno parte del villaggio anche la casa del custode e la rimessa dei locomotori dove veniva fatta la manutenzione dei locomotori idraulici che trainavano i piccoli vagoni utilizzati per il trasporto del sale dalle aree di raccolta agli impianti di lavorazione lungo la rete di binari.

Nel villaggio sono conservati i ruderi delle saline tra cui la pompa del Rollone.



Palazzo della direzione

4.10.2 Comune di Capoterra

Il Comune di Capoterra ricade, come detto, nella regione storica Caputerra. Nell'ambito o nelle aree immediatamente attigue non sono presenti ambiti soggetti a vincolo di interesse storico – artistico (ex legge 1089/1993).

Il centro storico di Capoterra, inoltre, non si trova in aree attigue all'ambito in esame.

Il patrimonio archeologico si presenta complesso ed articolato, come si evince dalla carta archeologica del Comune di Capoterra (del PUC in redazione) di cui a fianco si riporta un estratto.

Gli elementi individuati nell'ambito di competenza del PRP o che sono ad esso immediatamente attigui sono raffigurati nell'immagine che segue.



- | | | |
|-----|--|--|
| 25 | Crabilas | insediamento punico (area con reperti) |
| 47 | Is Lacuneddas | necropoli romana |
| 75 | Pauliara | deposito idrico |
| 126 | Sa Guardia Longa (Poggio dei Pini) | area con reperti, castrum romano (?) |
| 127 | Sa Guardia Longa, insediamento romano | area con reperti |
| 128 | Sa Perda 'e sa Scova | dolmen |
| 129 | Sa Perda 'e sa Scova | necropoli (romana?) |
| 131 | San Girolamo | chiesa e borgata |
| 140 | Sant'Antonio, stazione ferroviaria (c. Musiu) | riparo sotto roccia con strutture |
| 141 | Santa Barbara | chiesa, eremitaggio medievale e borgata |
| 160 | Su Loi, villa Zurrida | villa romana con impianto termale |

Carta archeologica del Comune di Capoterra (estratto)

4.10.3 Comune di Sarroch

Il Comune di Sarroch ricade, come il Comune di Capoterra, nella regione storica Caputerra.

In prossimità dell'ambito oggetto di PRP è presente l'insediamento di Villa d'Orri, di grande importanza sia dal punto di vista storico, sia per la particolarità di essere stato fondato all'interno di un'azienda privata. Costruito sul finire del XVIII secolo, nell'azienda denominata Villa d'Orri, dal marchese di Villahermosa che ne derivò il titolo marchionale per il secondogenito, l'insediamento è nato inizialmente come cascina e come residenza per brevi periodi nei mesi invernali e primaverili, ed assunse successivamente un'importanza strategica nel territorio, tanto da diventare una località di riferimento per le vie uscenti da Cagliari e per tutte le terre vicine.

Contribuiscono alla bellezza della villa i due giardini, uno esterno e uno interno.



Villa d'Orri

4.11 Inquinanti fisici

4.11.1 Inquinamento acustico

L'elaborazione di un "Piano di classificazione acustica" del territorio comunale è un intervento espressamente previsto dalla legge 26 ottobre 1995 n. 447. Tale intervento è richiamato in particolare dagli articoli 4 e 6 della legge.

L'obiettivo del piano di classificazione acustica (questo tipo di classificazione è indicato anche con la dizione di zonizzazione acustica) consiste nell'individuare nel territorio comunale le zone omogenee, all'interno delle quali devono essere rispettati i limiti di livello sonoro (di emissione, di immissione e di qualità) definiti dal DPCM 14.11.1997. Le zone omogenee (indicate anche col nome di "classi") che possono essere individuate nel territorio comunale sono al massimo sei. La definizione delle classi è stabilita dalla legge n. 447/95. L'assegnazione di ciascuna zona comunale alle diverse classi, deve essere condotta in base all'uso cui ciascuna porzione di territorio è destinata.

L'elaborazione di un Piano comunale persegue l'obiettivo di salvaguardare la salute pubblica dall'inquinamento acustico sia nell'ambiente interno, sia in quello esterno.

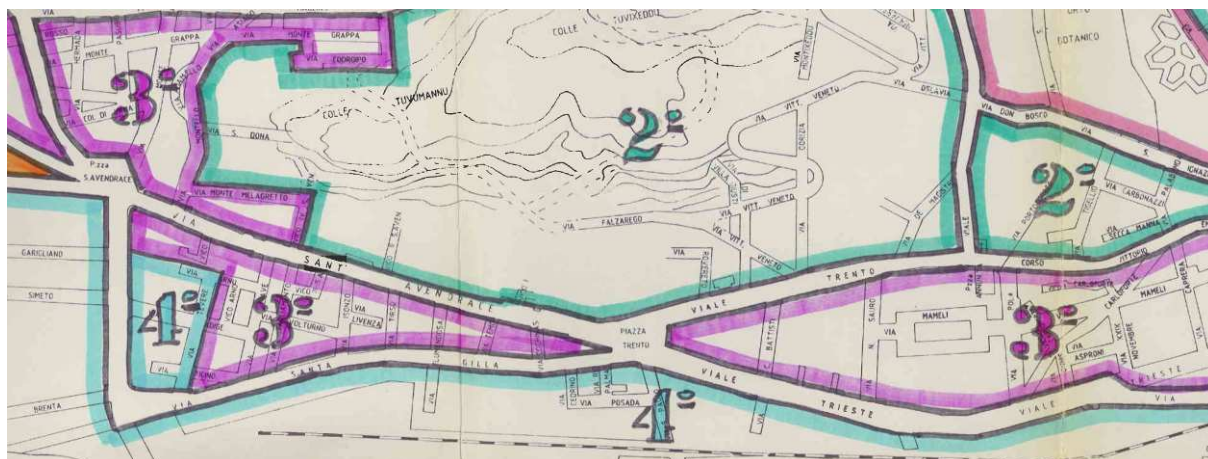
La legge n. 447/95, all'art. 6 comma 1 lettera a), indica con chiarezza che la competenza ad operare questa classificazione spetta ai Comuni. Lo stesso articolo della legge prevede che la stesura del piano di classificazione deve essere fatta seguendo i criteri generali previsti dal precedente art. 4 al comma 1 lettera a). I criteri qui richiamati devono essere comunque definiti, con un'apposita legge, dalla Regione di competenza.

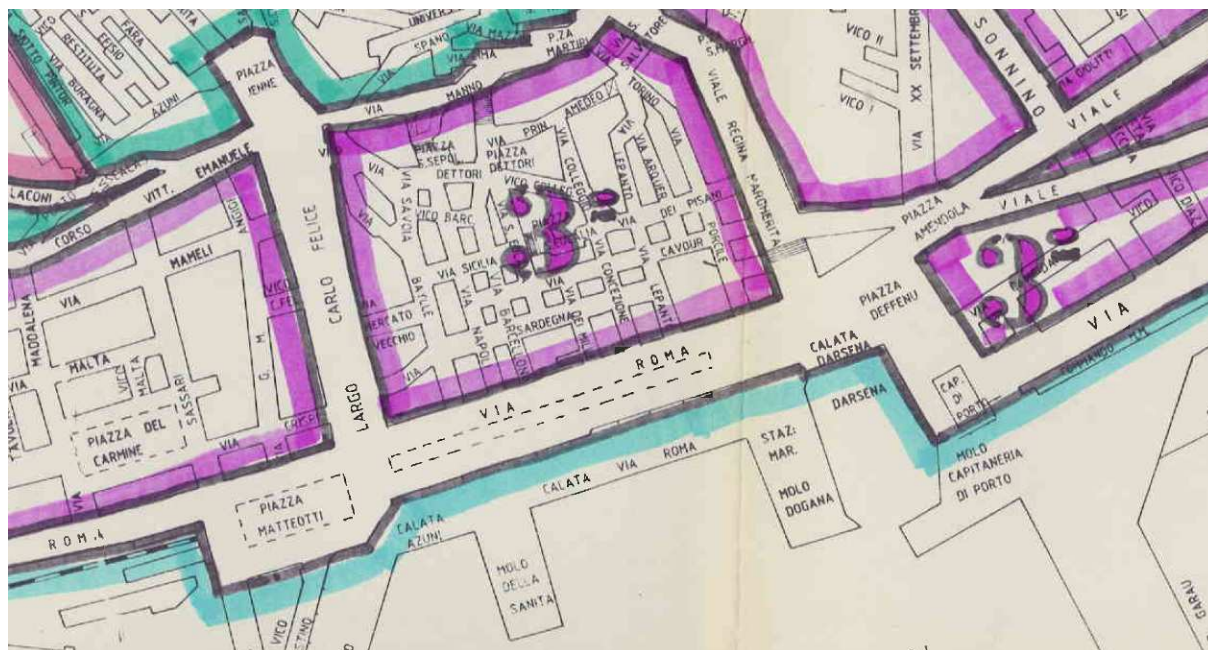
La Regione Autonoma della Sardegna non ha mai emanato una legge specifica. Tuttavia la Giunta Regionale ha assunto una deliberazione su questa materia, una prima volta in data 29 ottobre 2002 e in seguito in data 8 luglio 2005. Quest'ultima deliberazione contiene un allegato che raccoglie i "Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico". All'interno di queste linee guida sono richiamate le norme emanate in sede nazionale, adattandole in parte alla realtà del territorio regionale sardo. La proposta di classificazione acustica del territorio comunale di Sarroch, che qui illustriamo, fa espresso riferimento alle "Linee guida" ora citate.

I dati raccolti si presentano attualmente disomogenei, le realtà comunali interessate dal PRP sono dotate di strumenti di classificazione acustica non uniformi. Dall'istruttoria condotta risulta che:

- il Comune di Cagliari, è uno dei dieci comuni interessati dal progetto DISIA. Negli anni 2004 – 2008 la Provincia di Cagliari – settore Ecologia – nell'ambito del suddetto progetto supportato finanziariamente dal Ministero dell'Ambiente e volto alla implementazione della normativa vigente in materia di inquinamento acustico, ha svolto un ruolo di coordinamento fra 10 comuni dell'area vasta di Cagliari (Assemini, Selargius, Settimo S. Pietro, Maracalagonis, Monserrato, Quartu S.E., Quartucciu, Elmas, Cagliari, Sestu) allo scopo di omogeneizzare un complesso lavoro avente per finalità l'applicazione delle disposizioni normative statali e regionali, prima fra tutte la zonizzazione acustica dei territori comunali, ma anche le tematiche del risanamento acustico e l'applicazione delle tematiche quali l'acustica edilizia, le autorizzazioni in deroga ai limiti, la valutazione di impatto e di clima acustico. Si tratta di uno dei progetti più completi e complessi svolti su tutto il territorio italiano, ed assume particolare importanza in vista delle ulteriori disposizioni normative che vedono riconosciuta tale area territoriale come "agglomerato" ai sensi del D.Lg. 194/2005 in tema di mappatura acustica a livello europeo. Attualmente la classificazione acustica comunale è disponibile solo su supporto cartaceo (di cui si riportano di seguito due estratti esemplificativi dell'area limitrofa al porto storico) e risale al 1994. Per tale classificazione tutta la fascia costiera ricade in classe IV, mentre i nuclei insediativi alle spalle del porto storico in classe III. Il comune di Cagliari sta redigendo la nuova classificazione acustica che terrà conto delle zonizzazioni del PRP (fonte: Comune di Cagliari).

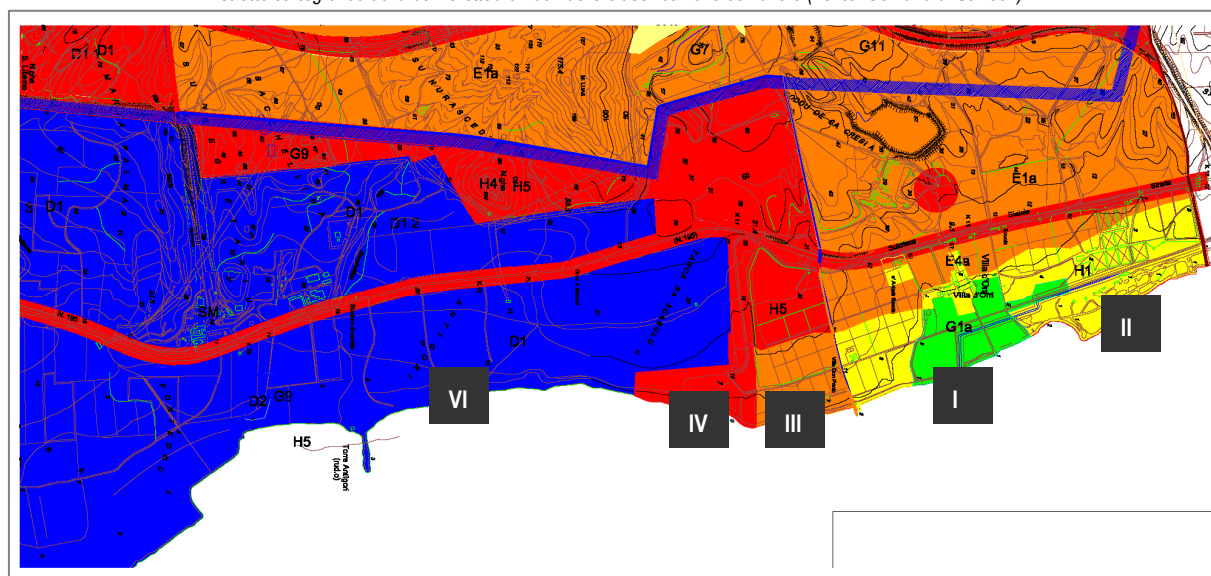
Estratti cartografici della classificazione comunale del 1994(fonte: Comune di Cagliari)





- Il Comune di Sarroch è in fase di approvazione del Piano di Classificazione Acustica. La procedura relativa all'approvazione della zonizzazione acustica del Comune di Sarroch ha avuto inizio prima della deliberazione n. 30/9 del 8 luglio 2005. Pertanto, alcune parti di questa procedura hanno avuto luogo secondo il rito allora vigente. L'ultimo aggiornamento di classificazione risale all'ottobre 2007 e prevede per la fascia litorale la classe VI nell'area interessata dagli stabilimenti produttivi della Saras e della Polimeri Europa, la classe I nei pressi di Villa d'Orri e generalmente la classe terza sulla restante parte. Si segnala quindi la presenza di un ricettore sensibile. Attualmente non sono disponibili i risultati di eventuali campagne di rilevamento.

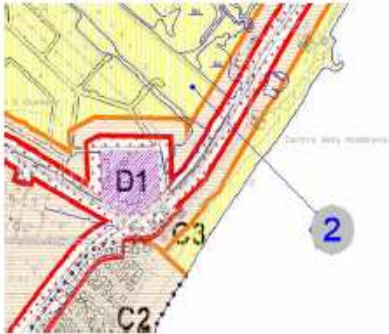

Estratto cartografico della bozza ottobre 2007 della classificazione comunale (fonte: Comune di Sarroch)



- Il Comune di Capoterra è in fase di approvazione della sua prima classificazione acustica (attualmente in Conferenza dei Servizi). La bozza di proposta di classificazione acustica prevede la fascia costiera prevalentemente in classe II (uso prevalente residenziale) con qualche area in classe III (tipo misto). Attraverso personale qualificato e attrezzature certificate sono stati condotti dei rilievi fonometrici nei rispetti del DM16/03/98 che hanno permesso di convalidare la mappatura acustica proposta. Di seguito si riportano due schede di rilievo ritenute significative all'analisi dello stato di fatto dell'area oggetto di studio, si tratta di una centralina posta non lontano dalla linea di costa e una posta sulla direttrice strada statale 195; i dati e le elaborazioni riportati sono di proprietà comunale.

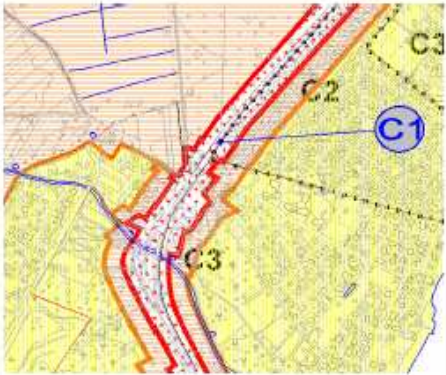

Schedatura rilievo fonometrico (fonte: Comune di Capoterra)

SCHEDA DI MISURA DEL PUNTO: 2 – Comune di Capoterra

| UBICAZIONE DEL PUNTO DI MISURA | FOTO DEL PUNTO DI MISURA | CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON I LIMITI DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----------------|---------------------------------------|---|--------------------------------|---------------|---------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|---------------|--------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|-------------------------|----------|------|------|----|----|---|----------|----------|------|------|----|----|---|--------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|---------------|--------------|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|---|-------------------------|----------|------|------|----|----|---|----------|---------|------|------|----|----|---|----------|
|  |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7" data-bbox="1122 336 1989 360">PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1122 360 1205 416">Ora di inizio</th> <th data-bbox="1205 360 1288 416">Leq* [dB(A)]</th> <th data-bbox="1288 360 1370 416">L₉₅ [dB(A)]</th> <th data-bbox="1370 360 1456 416">Classe acustica</th> <th data-bbox="1456 360 1650 416">Limite di immissione diurno [dB(A)]</th> <th data-bbox="1650 360 1832 416">Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)]</th> <th data-bbox="1832 360 1989 416">Conformità con i limiti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1122 416 1205 448">12.32.53</td> <td data-bbox="1205 416 1288 448">51,5</td> <td data-bbox="1288 416 1370 448">45,0</td> <td data-bbox="1370 416 1456 448">II</td> <td data-bbox="1456 416 1650 448">55</td> <td data-bbox="1650 416 1832 448">-</td> <td data-bbox="1832 416 1989 448">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1122 448 1205 480">18.55.56</td> <td data-bbox="1205 448 1288 480">56,5</td> <td data-bbox="1288 448 1370 480">45,7</td> <td data-bbox="1370 448 1456 480">II</td> <td data-bbox="1456 448 1650 480">55</td> <td data-bbox="1650 448 1832 480">-</td> <td data-bbox="1832 448 1989 480">Conforme - Vedi Considerazioni</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7" data-bbox="1122 520 1989 544">PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1122 544 1205 600">Ora di inizio</th> <th data-bbox="1205 544 1288 600">Leq* [dB(A)]</th> <th data-bbox="1288 544 1370 600">L₉₅ [dB(A)]</th> <th data-bbox="1370 544 1456 600">Classe acustica</th> <th data-bbox="1456 544 1650 600">Limite di immissione notturno [dB(A)]</th> <th data-bbox="1650 544 1832 600">Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)]</th> <th data-bbox="1832 544 1989 600">Conformità con i limiti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1122 600 1205 632">22.59.16</td> <td data-bbox="1205 600 1288 632">43,0</td> <td data-bbox="1288 600 1370 632">39,3</td> <td data-bbox="1370 600 1456 632">II</td> <td data-bbox="1456 600 1650 632">45</td> <td data-bbox="1650 600 1832 632">-</td> <td data-bbox="1832 600 1989 632">Conforme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1122 632 1205 663">2.09.12</td> <td data-bbox="1205 632 1288 663">39,0</td> <td data-bbox="1288 632 1370 663">36,4</td> <td data-bbox="1370 632 1456 663">II</td> <td data-bbox="1456 632 1650 663">45</td> <td data-bbox="1650 632 1832 663">-</td> <td data-bbox="1832 632 1989 663">Conforme</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1122 687 1989 743">Leq* = livello equivalente di rumore che caratterizza i contributi sonori di tutte le sorgenti presenti sul territorio. L₉₅ = livello sonoro statistico che esclude le sorgenti sonore variabili, tipicamente associate al traffico veicolare o ad eventi a carattere aleatorio, ma che comprende le componenti continue di rumore ambientale di qualsivoglia natura.</p> | | | | | | | PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO | | | | | | | Ora di inizio | Leq* [dB(A)] | L ₉₅ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione diurno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | 12.32.53 | 51,5 | 45,0 | II | 55 | - | Conforme | 18.55.56 | 56,5 | 45,7 | II | 55 | - | Conforme - Vedi Considerazioni | PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO | | | | | | | Ora di inizio | Leq* [dB(A)] | L ₉₅ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione notturno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | 22.59.16 | 43,0 | 39,3 | II | 45 | - | Conforme | 2.09.12 | 39,0 | 36,4 | II | 45 | - | Conforme |
| PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ora di inizio | Leq* [dB(A)] | L ₉₅ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione diurno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.32.53 | 51,5 | 45,0 | II | 55 | - | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.55.56 | 56,5 | 45,7 | II | 55 | - | Conforme - Vedi Considerazioni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ora di inizio | Leq* [dB(A)] | L ₉₅ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione notturno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.59.16 | 43,0 | 39,3 | II | 45 | - | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.09.12 | 39,0 | 36,4 | II | 45 | - | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE PUNTO DI MISURA | | CONFORMITA' CON I LIMITI DEL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATA: UBICAZIONE: TEMPO DI MISURA: OSSERVAZIONI CIRCA IL RUMORE AMBIENTALE: CONDIZIONI METEO: | 02-03-04/04/2008 Parcheggio posteriore al C.C. "I gabbiani" 15 minuti 12.32: Traffico veicolare su SS 195, movimentazione materiale nel c.c. "I Gabbiani" 18.55: Traffico veicolare su SS 195, attività antropica 22.59: Transiti auto in lontana, passaggio aereo 02.09: Transiti auto in lontananza, volatili, grilli TEMPERATURA: 16-26°C VENTO: <5 m/s | Considerando il Leq* come il parametro che caratterizza il rumore ambientale presente sul territorio, si osserva che, nonostante il punto di misura sia ubicato nelle vicinanze di un centro commerciale e sia completamente esposto alla S.S. 195, si ritiene di poter dire che in esso non si riscontrano numerosità prevalenti tali da provocare il superamento dei limiti acustici, sia per quanto riguarda il livello equivalente che per il livello statistico. Ciò tenuto conto che la seconda misura nel periodo diurno (alle 18.55) è stata caratterizzata da un'attività antropica insolita con alcune accensioni di motorino che sono attività rumorose che non caratterizzano la posizione. In definitiva, i valori di Leq* ed L ₉₅ misurati nei periodi di riferimento diurno e notturno sono conformi con i limiti. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALORI MISURATI IN PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ora inizio | LAeq [dB(A)] | LAeq* [dB(A)] | LAF 1 [dB(A)] | LAF 5 [dB(A)] | LAF10 [dB(A)] | LAF50 [dB(A)] | LAF90 [dB(A)] | LAF95 [dB(A)] | LAF99 [dB(A)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.32.53 | 51,5 | 51,5 | 53,7 | 52,3 | 51,3 | 48,0 | 45,0 | 44,2 | 43,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.55.56 | 56,5 | 56,5 | 65,2 | 59,3 | 56,6 | 49,6 | 45,7 | 45,1 | 44,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALORI MISURATI IN PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ora inizio | LAeq [dB(A)] | LAeq* [dB(A)] | LAF 1 [dB(A)] | LAF 5 [dB(A)] | LAF10 [dB(A)] | LAF50 [dB(A)] | LAF90 [dB(A)] | LAF95 [dB(A)] | LAF99 [dB(A)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.59.16 | 43,1 | 43,0 | 50,2 | 46,6 | 45,0 | 41,8 | 39,3 | 38,7 | 37,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.09.12 | 39,0 | 39,0 | 44,8 | 41,9 | 41,0 | 38,1 | 36,4 | 36,0 | 35,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * livello sonoro equivalente, arrotondato a 0,5 dB secondo quanto specificato nel decreto del Ministero dell' Ambiente del 16/03/98, Allegato B, punto 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

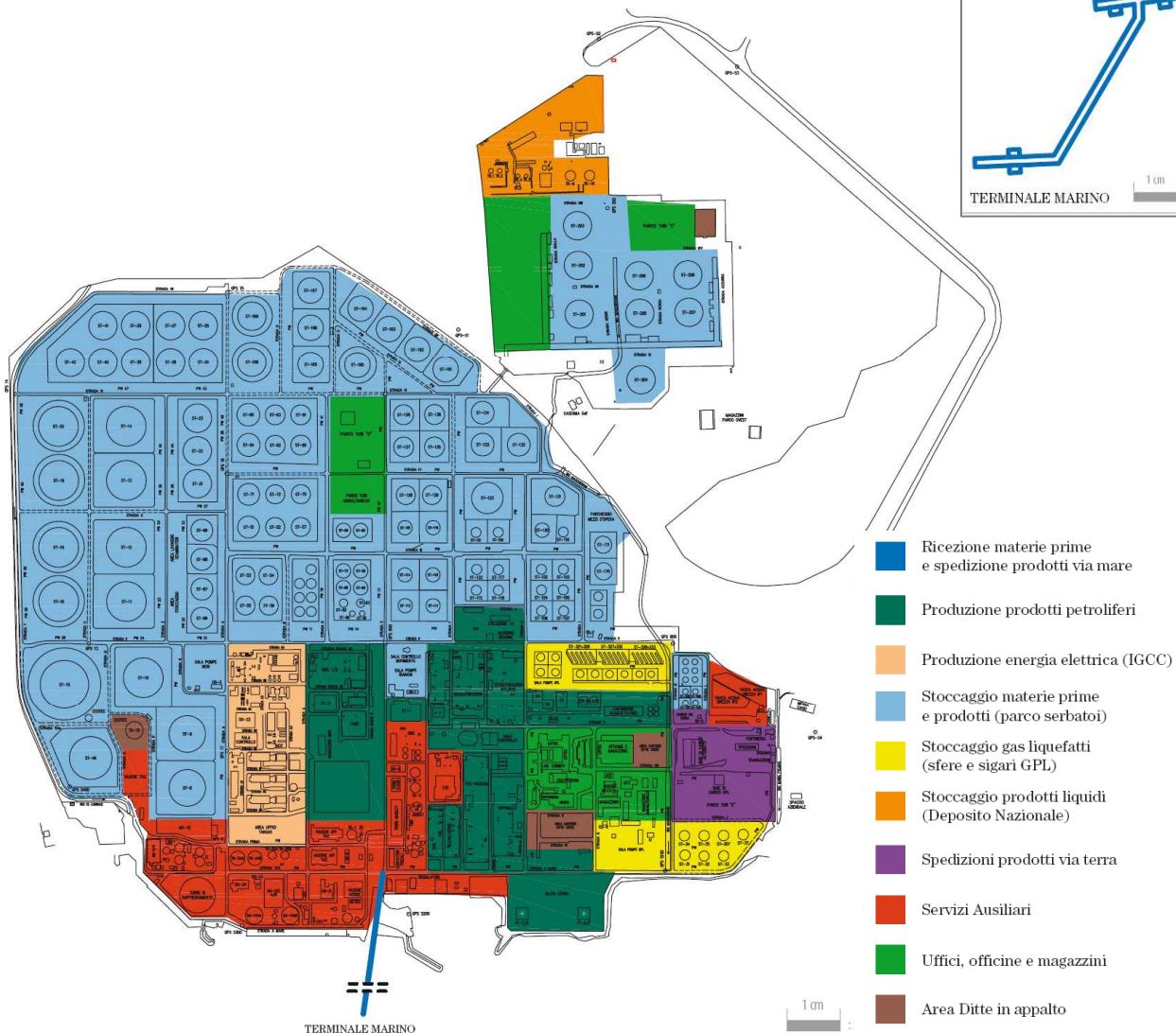
Schedatura rilievo fonometrico (fonte: Comune di Capoterra)

SCHEMA DI MISURA DEL PUNTO: C1 – Rilievo per la caratterizzazione del rumore da traffico – S.S. 195

| UBICAZIONE DEL PUNTO DI MISURA | | FOTO DEL PUNTO DI MISURA | | CONFRONTO DEI VALORI MISURATI CON I LIMITI DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|-----------------|---|---|-------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|-------------------------|-----------|-----------|------|-----------|----|-----------------|----------|-----------|------|------|------|-----|------|----------|-----------|------|------|-----|------|-----|----------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-------|-------|-------|------|------|----------|-----------|------|------|------|------|------|----------|-----------|------|------|------|------|------|-----------|-------|--------------|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|---|-------------------------|-----------|------|-----------|----|-----------|----|-----------------|-----------|------|------|-----|------|-----|----------|-----------|------|------|------|-----|------|--------------|-----------|------|------|-------|-------|-------|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|------|----------|-----------|------|------|------|------|------|----------|-----------|------|------|------|------|------|----------|
|  | |  | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Giorno</th> <th>Leq* [dB(A)]</th> <th>L₉₀ [dB(A)]</th> <th>Classe acustica</th> <th>Limite di immissione diurno [dB(A)]</th> <th>Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)]</th> <th>Conformità con i limiti</th> </tr> </thead> <tr> <td>Gio 03/04</td> <td>67.5</td> <td>54.6</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Ven 04/04</td> <td>67.5</td> <td>55.4</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Sab 05/04</td> <td>65.5</td> <td>53.0</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Dom 06/04</td> <td>64.5</td> <td>48.2</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Lun 07/04</td> <td>71.0</td> <td>53.9</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Non conforme</td> </tr> <tr> <td>Mar 08/04</td> <td>67.5</td> <td>55.5</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Mer 09/04</td> <td>69.5</td> <td>56.4</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Settimana</td> <td>68.0</td> <td>54.4</td> <td>IV</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>Conforme</td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Notte</th> <th>Leq* [dB(A)]</th> <th>L₉₀ [dB(A)]</th> <th>Classe acustica</th> <th>Limite di immissione Notturno [dB(A)]</th> <th>Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)]</th> <th>Conformità con i limiti</th> </tr> </thead> <tr> <td>Gio 03/04</td> <td>58.5</td> <td>38.1</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Ven 04/04</td> <td>60.0</td> <td>43.5</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Sab 05/04</td> <td>61.0</td> <td>37.9</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Non conforme</td> </tr> <tr> <td>Dom 06/04</td> <td>61.0</td> <td>43.7</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Non conforme</td> </tr> <tr> <td>Lun 07/04</td> <td>58.0</td> <td>38.8</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Mar 08/04</td> <td>57.5</td> <td>39.6</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Mer 09/04</td> <td>59.5</td> <td>43.0</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Conforme</td> </tr> <tr> <td>Settimana</td> <td>59.5</td> <td>41.3</td> <td>IV</td> <td>55</td> <td>60</td> <td>Conforme</td> </tr> </table> | | | | | | | Giorno | Leq* [dB(A)] | L ₉₀ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione diurno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | Gio 03/04 | 67.5 | 54.6 | IV | 65 | 70 | Conforme | Ven 04/04 | 67.5 | 55.4 | IV | 65 | 70 | Conforme | Sab 05/04 | 65.5 | 53.0 | IV | 65 | 70 | Conforme | Dom 06/04 | 64.5 | 48.2 | IV | 65 | 70 | Conforme | Lun 07/04 | 71.0 | 53.9 | IV | 65 | 70 | Non conforme | Mar 08/04 | 67.5 | 55.5 | IV | 65 | 70 | Conforme | Mer 09/04 | 69.5 | 56.4 | IV | 65 | 70 | Conforme | Settimana | 68.0 | 54.4 | IV | 65 | 70 | Conforme | Notte | Leq* [dB(A)] | L ₉₀ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione Notturno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | Gio 03/04 | 58.5 | 38.1 | IV | 55 | 60 | Conforme | Ven 04/04 | 60.0 | 43.5 | IV | 55 | 60 | Conforme | Sab 05/04 | 61.0 | 37.9 | IV | 55 | 60 | Non conforme | Dom 06/04 | 61.0 | 43.7 | IV | 55 | 60 | Non conforme | Lun 07/04 | 58.0 | 38.8 | IV | 55 | 60 | Conforme | Mar 08/04 | 57.5 | 39.6 | IV | 55 | 60 | Conforme | Mer 09/04 | 59.5 | 43.0 | IV | 55 | 60 | Conforme | Settimana | 59.5 | 41.3 | IV | 55 | 60 | Conforme |
| Giorno | Leq* [dB(A)] | L ₉₀ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione diurno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gio 03/04 | 67.5 | 54.6 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ven 04/04 | 67.5 | 55.4 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sab 05/04 | 65.5 | 53.0 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dom 06/04 | 64.5 | 48.2 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lun 07/04 | 71.0 | 53.9 | IV | 65 | 70 | Non conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mar 08/04 | 67.5 | 55.5 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mer 09/04 | 69.5 | 56.4 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Settimana | 68.0 | 54.4 | IV | 65 | 70 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Notte | Leq* [dB(A)] | L ₉₀ [dB(A)] | Classe acustica | Limite di immissione Notturno [dB(A)] | Limite della fascia di pertinenza acustica stradale [dB(A)] | Conformità con i limiti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gio 03/04 | 58.5 | 38.1 | IV | 55 | 60 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ven 04/04 | 60.0 | 43.5 | IV | 55 | 60 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sab 05/04 | 61.0 | 37.9 | IV | 55 | 60 | Non conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dom 06/04 | 61.0 | 43.7 | IV | 55 | 60 | Non conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lun 07/04 | 58.0 | 38.8 | IV | 55 | 60 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mar 08/04 | 57.5 | 39.6 | IV | 55 | 60 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mer 09/04 | 59.5 | 43.0 | IV | 55 | 60 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Settimana | 59.5 | 41.3 | IV | 55 | 60 | Conforme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIZIONE PUNTO DI MISURA DATA: 03/04/2008 – 09/04/2008 UBICAZIONE: Comune di Capoterra, Località Frutti d'Oro, su SS 195, in corrispondenza del ristorante "L'altro cielo" TEMPO DI MISURA: 7 giorni OSSERVAZIONI CIRCA IL RUMORE AMBIENTALE: In generale: traffico, attività antropica, volatili, passaggi di aerei CONDIZIONI METEO: TEMPERATURA: 16-26°C VENTO: <5 m/s | | VALORI MISURATI IN PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (06.00 – 22.00) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Gio 03/04</th> <th colspan="2">Ven 04/04</th> <th colspan="2">Sab 05/04</th> <th colspan="2">Dom 06/04</th> <th colspan="2">Lun 07/04</th> <th colspan="2">Mar 08/04</th> <th colspan="2">Mer 09/04</th> <th colspan="2">Media Settimana</th> </tr> <tr> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> </tr> <tr> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>67.7</td> <td>67.5</td> <td>67.5</td> <td>67.5</td> <td>65.6</td> <td>65.5</td> <td>64.7</td> <td>64.5</td> <td>70.9</td> <td>71.0</td> <td>67.4</td> <td>67.5</td> <td>69.7</td> <td>69.5</td> <td>68.1</td> <td>68.0</td> </tr> </tbody> </table> VALORI MISURATI IN PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (22.00 – 06.00) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Gio 03/04</th> <th colspan="2">Ven 04/04</th> <th colspan="2">Sab 05/04</th> <th colspan="2">Dom 06/04</th> <th colspan="2">Lun 07/04</th> <th colspan="2">Mar 08/04</th> <th colspan="2">Mer 09/04</th> <th colspan="2">Media Settimana</th> </tr> <tr> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> <th>Leq</th> <th>Leq*</th> </tr> <tr> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> <th>dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>58.7</td> <td>58.5</td> <td>59.8</td> <td>60.0</td> <td>61.1</td> <td>61.0</td> <td>61.3</td> <td>61.0</td> <td>58.1</td> <td>58.0</td> <td>57.5</td> <td>57.5</td> <td>59.4</td> <td>59.5</td> <td>59.6</td> <td>59.5</td> </tr> </tbody> </table> * livello sonoro equivalente, arrotondato a 0,5 dB secondo quanto specificato nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/98, Allegato B, punto 3 | | | | | | | Gio 03/04 | | Ven 04/04 | | Sab 05/04 | | Dom 06/04 | | Lun 07/04 | | Mar 08/04 | | Mer 09/04 | | Media Settimana | | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | 67.7 | 67.5 | 67.5 | 67.5 | 65.6 | 65.5 | 64.7 | 64.5 | 70.9 | 71.0 | 67.4 | 67.5 | 69.7 | 69.5 | 68.1 | 68.0 | Gio 03/04 | | Ven 04/04 | | Sab 05/04 | | Dom 06/04 | | Lun 07/04 | | Mar 08/04 | | Mer 09/04 | | Media Settimana | | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | 58.7 | 58.5 | 59.8 | 60.0 | 61.1 | 61.0 | 61.3 | 61.0 | 58.1 | 58.0 | 57.5 | 57.5 | 59.4 | 59.5 | 59.6 | 59.5 |
| Gio 03/04 | | Ven 04/04 | | Sab 05/04 | | Dom 06/04 | | Lun 07/04 | | Mar 08/04 | | Mer 09/04 | | Media Settimana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67.7 | 67.5 | 67.5 | 67.5 | 65.6 | 65.5 | 64.7 | 64.5 | 70.9 | 71.0 | 67.4 | 67.5 | 69.7 | 69.5 | 68.1 | 68.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gio 03/04 | | Ven 04/04 | | Sab 05/04 | | Dom 06/04 | | Lun 07/04 | | Mar 08/04 | | Mer 09/04 | | Media Settimana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | Leq | Leq* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58.7 | 58.5 | 59.8 | 60.0 | 61.1 | 61.0 | 61.3 | 61.0 | 58.1 | 58.0 | 57.5 | 57.5 | 59.4 | 59.5 | 59.6 | 59.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALISI DEL RILIEVO SETTIMANALE Pur considerando il Leq* come il parametro che caratterizza il rumore ambientale presente sul territorio, si osserva che il punto di misura, essendo ubicato sulla S.S. 195, risulta fortemente influenzato dal traffico veicolare. Per tale motivo i valori rilevati di Leq* sono confrontati con i limiti associati alle infrastrutture, descritti nel D.P.R. 142/04 (per il caso in esame, strada tipo B, 70 dB(A) nel periodo diurno, 60 dB(A) nel periodo notturno), mentre i valori misurati di L ₉₀ sono comparati con i limiti assoluti di immissione della zonizzazione acustica. In definitiva, i valori L ₉₀ misurati nel periodo diurno e nel periodo notturno sono conformi con i limiti relativi alla classificazione assegnata; i livelli equivalenti Leq* superano il limite della fascia di pertinenza acustica stradale in tre casi: in corrispondenza delle notti del sabato e domenica e del giorno di lunedì. Le medie settimanali soddisfano sostanzialmente i limiti della fascia di pertinenza acustica stradale. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Le attività svolte nel sito di Sarroch possono essere suddivise, dal punto di vista funzionale, nel modo seguente:

- ricezione materie prime e spedizioni prodotti tramite il terminale marittimo;
- produzione prodotti petroliferi;
- produzione energia elettrica nell'IGCC;
- stoccaggio materie prime, prodotti liquidi e gas liquefatti;
- spedizione prodotti via terra;
- servizi ausiliari (produzione energia nella Centrale termoelettrica, trattamento;
- acque in ingresso, trattamento acque di scarico);
- uffici, officine, magazzini;
- attività delle Ditte in appalto.



Planimetria generale sito Saras, fonte RSA Saras 2008

Il terminale marittimo collegato alla raffineria è costituito da un pontile di 1.600 metri e dalle piattaforme denominate "isola", collegata al pontile mediante una palificata di 1.200 metri. Da qui viene ricevuta la totalità delle materie prime e spedita la maggior parte dei prodotti petroliferi. Nel triennio 2005-2007 la quota di prodotti petroliferi spediti via mare è stata pari al 79%. Il terminale dispone di undici punti di ormeggio indipendenti, nove dei quali sono destinati alla spedizione di prodotti petroliferi finiti e ricezione semilavorati, con possibilità di attracco di navi cisterna fino a 65.000 tonnellate, e i restanti due dedicati alla ricezione delle materie prime, con possibilità di attracco di navi cisterna fino a 300.000 tonnellate. A tali punti di attracco si aggiungono le due piattaforme dedicate all'attracco di navi fino a 300.000 tonnellate di portata lorda per la ricezione dei petroli grezzi. I vari punti di ormeggio possono operare in contemporanea, minimizzando in tal modo i tempi d'attesa delle navi in rada. Avanzati sistemi di controllo assicurano lo svolgimento di tutte le operazioni di ricezione e spedizione in condizioni di massima sicurezza: sono controllate in continuo le fasi di

attracco, la permanenza all'ormeggio delle navi ed il collegamento fra la nave e i bracci di carico per il trasferimento delle materie prime e dei prodotti finiti verso terra ed a bordo nave. Per essere ammesse al terminale marittimo di Saras, tutte le navi in arrivo devono rispettare standard di sicurezza conformi a criteri internazionalmente riconosciuti cui si aggiungono requisiti definiti da Saras. La produzione petrolifera dello stabilimento di Sarroch presenta un'elevata resa di prodotti medi (gasoli) e leggeri (GPL, nafta, benzina), che nel 2007 hanno rappresentato complessivamente circa l'80% della produzione totale della produzione nel quadriennio 2004 – 2007.

Le strutture di stoccaggio presenti nel sito sono suddivise in:

- stoccaggio delle materie prime e dei prodotti nel Parco serbatoi;
- stoccaggio dei prodotti per i quali sono state corrisposte le "accise" nel Deposito Nazionale, situato all'esterno della "recinzione fiscale", oltre la Strada Statale 195;
- stoccaggio dei gas liquefatti nelle apposite strutture in pressione ("sfere" e "sigari").

Si tratta, complessivamente, di 161 serbatoi aventi una capacità complessiva di circa 3,8 milioni di metri cubi. Tutti sono dotati di sistemi fissi antincendio e di bacini di contenimento in cemento armato (30 serbatoi) o con argini in terra (131 serbatoi). Il sistema antincendio nelle aree di stoccaggio del gas di petrolio liquefatto (GPL) è governato da un dispositivo che, in funzione di vari parametri (tra cui la direzione del vento), attiva misure volte a evitare gli incendi e a contenere eventuali fuoriuscite di prodotto. Inoltre, al fine di prevenire incidenti, i serbatoi del GPL sono attrezzati con una strumentazione per il monitoraggio e la protezione dagli imprevisti aumenti di pressione. La movimentazione interna al sito delle materie prime e dei prodotti – tra gli impianti, le aree di stoccaggio e di spedizione – avviene mediante i seguenti sistemi e attrezzature:

- linee e sistemi di pompaggio, comprendenti anche gli oleodotti di collegamento con il Deposito nazionale ed il terminale marittimo;
- sistemi di misura ed additivazione dei prodotti prima della spedizione;
- sistemi di carico via terra (baie di carico);
- sistemi di carico via mare (attrezzature del terminale marittimo).

La spedizione dei prodotti via terra si effettua tramite apposite pensiline di carico delle autobotti:

- pensilina con 3 punti di carico per il GPL e 12 corsie di carico per i prodotti liquidi (cherosene, gasolio ed olio combustibili), ubicate in prossimità della portineria di stabilimento;
- 10 corsie di carico per benzine e gasoli, ubicate nel Deposito nazionale.

Il sito Saras è collegato mediante gasdotti con il Deposito Nazionale ed il Deposito Liquigas e tramite un oleodotto con l'adiacente stabilimento petrolchimico, per interscambi commerciali di semilavorati e servizi.

Il comprensorio Saras rappresenta la principale fonte di rischio per la popolazione e per l'ambiente, le certificazioni ambientali delle ditte e le autorizzazioni e il rilascio dell'AIA rappresentano a tal riguardo significative garanzie. La movimentazione delle materie prime, la lavorazione e il trasporto del semilavorato avvengono in regime di sicurezza con sistemi altamente monitorati.

Il Rapporto Integrato di Sicurezza Portuale del Porto di Cagliari

Il Rapporto Integrato di Sicurezza Portuale del Porto di Cagliari (nel seguito indicato con l'acronimo "RISP") è stato redatto dalla Società TECSA S.p.A. su incarico della Autorità Portuale di Cagliari, in accordo ai disposti del Decreto Ministeriale n. 293 del 16 maggio 2001 avente titolo "Regolamento di attuazione della direttiva 96/82/CE, relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose". Tale decreto risulta applicabile ai porti industriali e petroliferi come quello di Cagliari, in cui insistono realtà di attività a Rischio di Incidente Rilevante ai sensi del D.Lgs. n. 334/1999 e s.m.i. e ha l'obiettivo di dotare le amministrazioni, gli organi di controllo e le autorità aventi giurisdizione di strumenti pratici per la gestione del rischio industriale. Il documento, una volta approvato da tutte le parti interessate, costituirà la base per la definizione del "Piano di Emergenza Portuale" previsto dall'art. 6 del D.M. n. 293/2001.

Il RISP è elaborato per l'area portuale appartenente all'intera circoscrizione demaniale di Cagliari che include il porto vecchio, il porto canale e i pontili petrolchimici di Macchiareddu e Porto Foxi (Sarroch), al fine di evidenziare:

- i pericoli ed i rischi di incidenti rilevanti derivanti dalle attività svolte nell'area portuale, compresa la quota di rischio industriale connessa con il trasporto di merci pericolose nell'area di riferimento per via marittima;
- gli scenari incidentali per ciascuna sequenza incidentale individuata;
- i soggetti coinvolti, le procedure e le condotte operative finalizzate alla riduzione dei rischi di incidenti rilevanti;
- le eventuali misure tecniche oltre a garantire la sicurezza dell'area considerata;
- gli sviluppi dell'area portuale con criteri volti al non aggravio ed alla riduzione del rischio industriale.

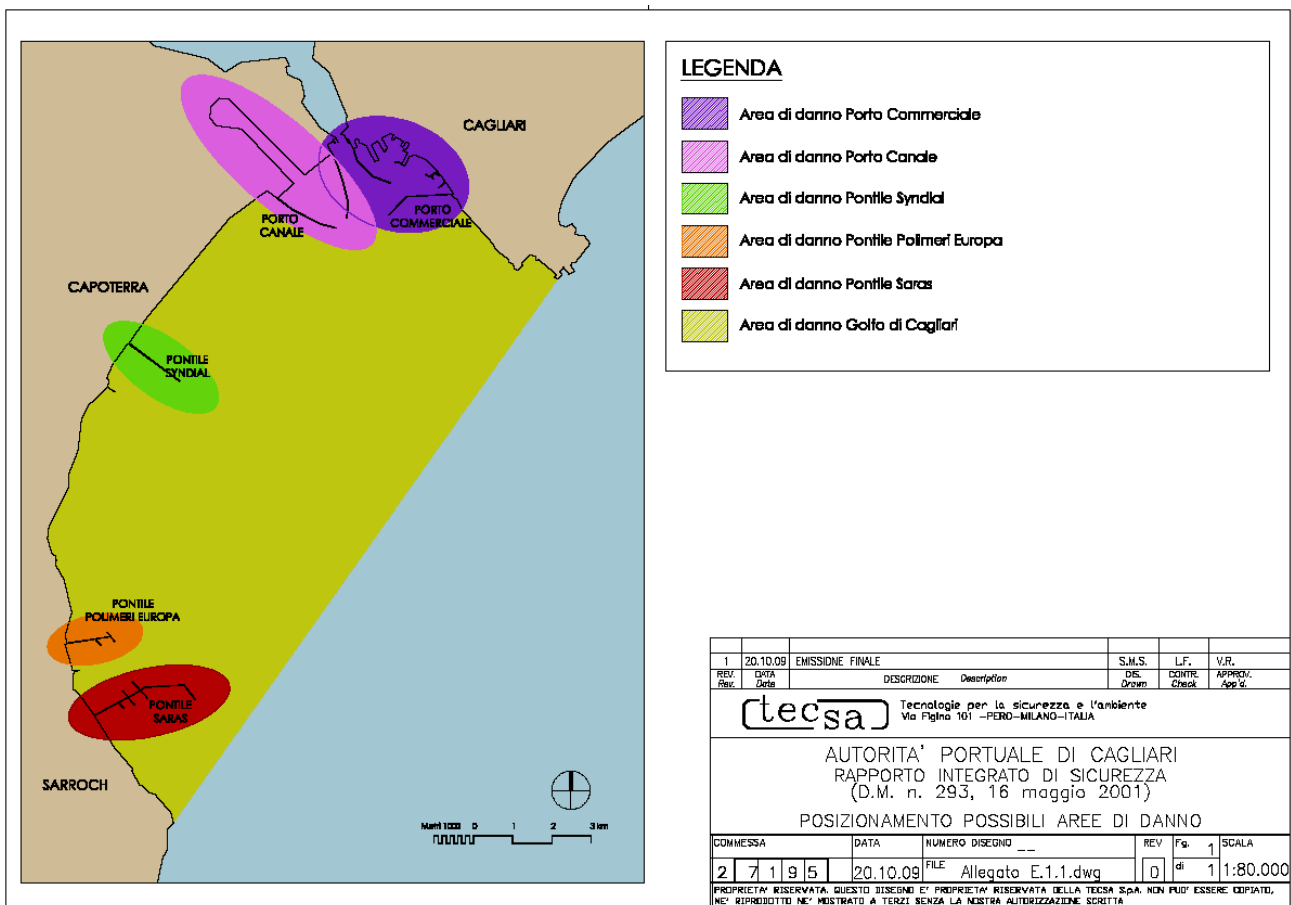
La Circolare della Direzione Generale per le infrastrutture della Navigazione Marittima ed Interna inviata in data 12 Febbraio 2007 a tutte le Autorità Portuali, Capitanerie di Porto (ivi incluso il Comando Generale di questi) ribadisce che la rilevazione non deve

assolutamente essere limitata alle informazioni connesse con la movimentazione di prodotti petroliferi (che, di fatto, in taluni ambiti portuali rappresentano la maggioranza del traffico nell'area), ma estesa a tutte le sostanze pericolose.

Al momento attuale, in attesa della definizione del "Piano di Emergenza Portuale", secondo l'ordinamento sancito dal Codice della Navigazione spetta agli organi periferici del Ministero dei Trasporti il compito di eseguire i controlli sanciti dall'ordinamento nazionale, oltre che di emanare ordinanze locali connesse alla specificità del singolo porto, che ne consentano un accesso ed un utilizzo sicuri. Tale compito viene svolto attraverso le **Ordinanze Locali delle Capitanerie di Porto** nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie e secondo le linee guida fissate dalle raccomandazioni IMO. Le seguenti Ordinanze Locali della Capitaneria di Porto di Cagliari hanno in sostanza il compito di definire quelle procedure operative che rendano sicuro lo svolgimento delle attività portuali e di determinare il regolamento generale locale al quale deve sottostare il traffico marittimo dell'intera area oggetto di studio:

- ❑ Ordinanza n. 102/1999 "Disciplina della Rada di Cagliari e Sarroch";
- ❑ Ordinanza n. 57/2000 "Modifica del Capo 1 Articolo 1 dell'ordinanza n. 102/99";
- ❑ Ordinanza n. 36/2004 "Modifica del Capo 1 punto 2 "Zona Foxtrot" dell'ordinanza n. 102/99";
- ❑ Ordinanza n. 08/2004 "Modifica del Capo 1 punto 2 "Zona GOLF" dell'ordinanza n. 102/99";
- ❑ Ordinanza n. 184/2007 "Abrogazione dell'Ordinanza n. 08/2004" e "Modifica del Capo 1 Articolo 2 punto 2 "Zone di Ancoraggio e Punti di Fonda" dell'ordinanza n. 102/99".

Il RISP riporta una tavola che indica qualitativamente le aree che possono essere interessate da possibili eventi incidentali. Per quanto attiene l'involuppo delle aree di danno connesse con eventi incidentali rilevanti connesse con le attività dei gestori degli stabilimenti soggetti ai disposti di cui al D.Lgs. n. 334/1999, così come modificato ed integrato dal D.Lgs. 238/2005, si rimanda all'analisi di sicurezza da essi condotta e trasmessa ai soggetti competenti.

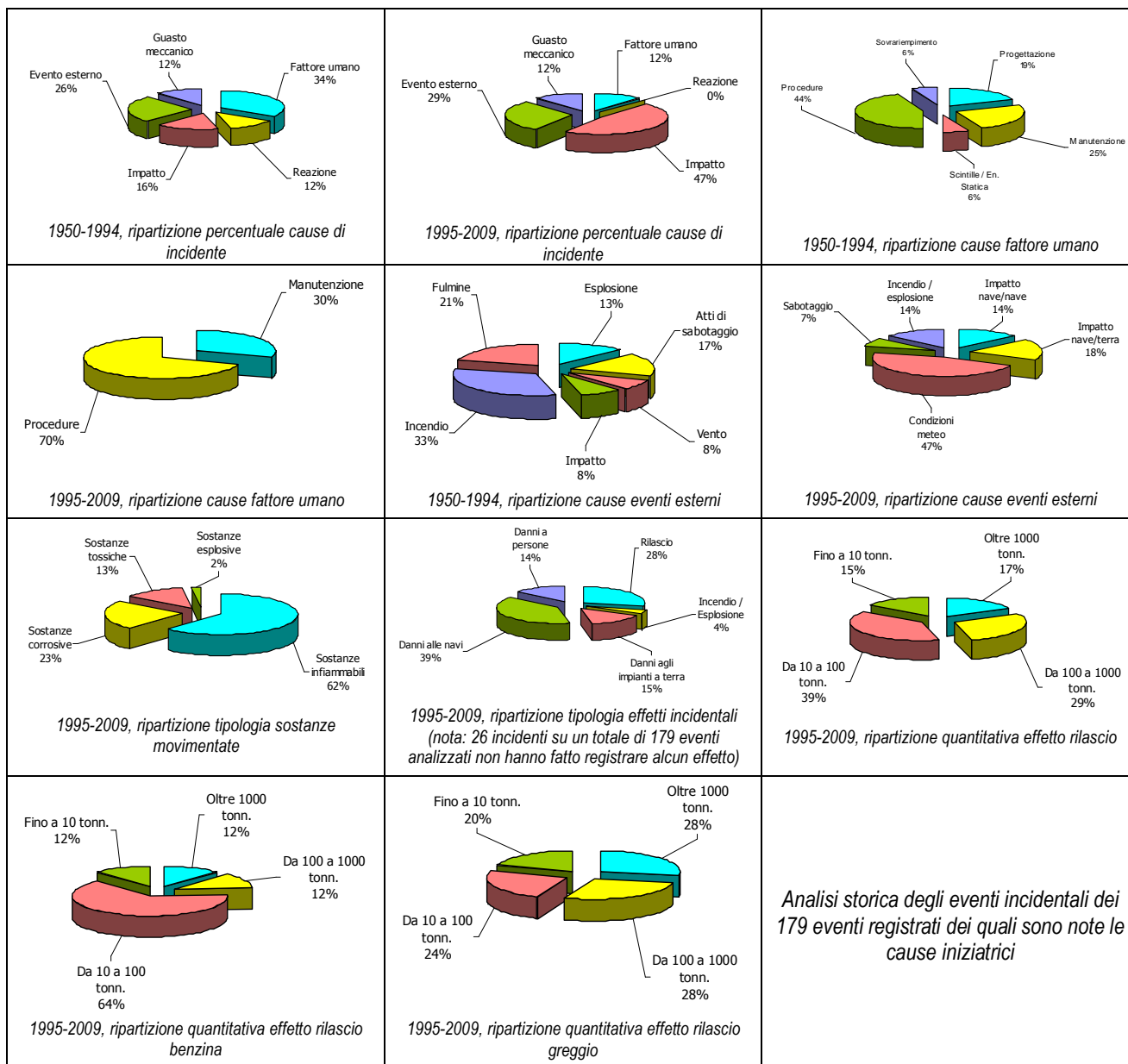


Ai fini dell'elaborazione del RISP, è stata condotta una **ricerca storica su di una serie di incidenti** sviluppatasi a seguito delle attività svolte nelle aree logiche e fisiche appartenenti agli ambiti porto operativo e interazione città / porto. Le informazioni raccolte, connesse con le fenomenologie incidentali di incendio, esplosione e rilascio, sono riconducibili ad una serie predefinita di casi incidentali tra i quali:

- ❑ incidente dovuto a collisione/urto nave/nave e nave/ostacoli fissi;

- ❑ incidenti connessi con le operazioni di trasferimento del carico tra nave e pontile;
- ❑ incidenti connessi con le operazioni di trasferimento da e verso automezzi, mezzi ferroviari, etc.;
- ❑ incidenti legati al “fattore umano” (HF) ed in particolare ad errata procedura, non osservanza delle regole, errore umano, etc. e connessi con il trasporto, il processo, la movimentazione e le operazioni cantieristiche.

L'analisi, per completezza, è stata limitata a numero 179 eventi registrati dei quali sono note le cause iniziatrici. Le rappresentazioni grafiche di seguito proposte sono suddivise nei due intervalli temporali 1950-1994 e 1995-2009.



Il D.M. n. 293 del 16 maggio 2001 indica chiaramente che è necessario tenere conto dei pericoli caratteristici dei porti petroliferi che sono riconducibili essenzialmente al rilascio accidentale di prodotti petroliferi (grezzi, lavorativi e semilavorativi) e pertanto è necessario procedere ad un **approfondimento dell'analisi storica relativa alle navi cisterna trasportanti idrocarburi liquidi**, nella consapevolezza che:

- ❑ la maggior parte dei rilasci da nave cisterna avviene durante operazioni di tipo routinario (tra cui caricamento, scarica, bunkeraggio che avvengono normalmente nei porti e presso i terminali petroliferi);
- ❑ la grande maggioranza di questi rilasci connessi con operazioni sono di lieve entità (il 91% degli eventi coinvolge quantità inferiori a 7 t);

- ❑ le cause incidentali come ad esempio le collisioni e gli incagliamenti determinano in generale rilasci di entità significativa (l'84% degli incidenti con quantità rilasciate superiori a 700 t è riconducibile a tali fattori).

La tabella seguente contiene quindi l'elenco dei casi di sinistro verificatisi nel Golfo di Cagliari nell'arco temporale che va dal 2005 al 2008. Tali dati, comunicati dalla locale Capitaneria di Porto, evidenziano i sistemi più significativi occorsi nell'area oggetto di studio.

| DATA | LUOGO | TIPO SINISTRO | N. UNITA' COINVOLTE | BREVE DESCRIZIONE |
|------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|---|
| 15.01.2005 | Golfo di Cagliari | Esplosione | M/C | <i>Esplosione con conseguente incendio del locale sottocastello di prora</i> |
| 12.10.2005 | Porto di Cagliari | Collisione | M/Pesca e M/Nave | <i>Il M/P Padre Pio ormeggiato in Calata S. Agostino, improvvisamente rompeva i cavi d'ormeggio ed andava ad urtare nella fiancata sinistra del traghetto Toscana</i> |
| 12.11.2005 | Porto Canale Cagliari | Incaglio | P/C | <i>Incaglio in fase di ormeggio</i> |
| 17.05.2008 | Porto Cagliari | Urto | M/N | <i>La M/N in arrivo a Cagliari durante la manovra d'ormeggio a causa delle condizioni meteo avverse urtava con la prora contro il molo in costruzione del Sabaudò</i> |
| 17.07.2008 | Porto Cagliari | Urto in banchina | M/N | <i>La MN Lazio in arrivo al porto di Cagliari al termine della manovra d'ormeggio il Comandante dava il "finito in macchine" il Direttore di macchina effettuava quindi il passaggio dei comandi dalla plancia alla Sala Controllo propulsione nei locali macchina, improvvisamente la nave iniziava ad avanzare mettendo in forza i cavi d'ormeggio che si rompevano in sequenza con successivo lieve urto col bulbo alla diga foranea di ponente.</i> |
| 22.10.2008 | Rada di Sarroch | Schiacciamento M/Barca | M/B | <i>Durante la manovra d'ormeggio della M/G Syn Markab, la M/Barca degli Ormeggiatori rimaneva schiacciata tra la nave e la banchina</i> |
| 07.11.2008 | Golfo Cagliari | Collisione | M/N e M/Pesca | <i>La M/N Puglia partita da Cagliari entrava in collisione con il M/P Nibbio intento in attività di pesca</i> |
| 23.11.2008 | Pontile Saras | Urto | M/N e M/Barca | <i>Durante le fasi d'ormeggio della M/C Sc Sara il Rimorchiatore nel passare il cavo urtava lievemente la nave</i> |
| 27.11.2008 | Porto Cagliari | Rottura cavi d'ormeggio | M/N | <i>La M/N Via Adriatico a causa di condizioni meteo avverse rompeva i cavi d'ormeggio</i> |

Statistica incidentale anni 2005-2008 ambito portuale di Cagliari

La proposta di RISP conclude che, dal confronto dei risultati relativi ai differenti periodi analizzati nell'ambito della banca dati MHIDAS, è possibile avanzare le seguenti considerazioni:

- ❑ *cause di incidente*: confrontando i grafici e riconducendo il fattore "impatto" a "fattore umano", si evince come l'incidenza di fattori umani rispetto alle cause di incidente passi dal 50 %, del periodo 1950-1994, al 59 % del periodo 1994-2009;
- ❑ *cause riconducibili ad eventi esterni*: confrontando i grafici e assimilando gli eventi "fulmine" e "vento" a "condizioni meteo", si evince come l'incidenza dei fattori meteorologici rispetto alle cause di incidente riconducibili ad eventi esterni passi dal 29%, del periodo 1950-1994, a 47% del periodo 1994-2009;
- ❑ *analisi dei casi locali*: si rileva che la quasi totalità degli eventi incidentali registrati nell'ambito dell'area oggetto di indagine (per gli eventi maggiormente significativi) sono riconducibili ad episodi di urto o collisione; risulta quindi di primaria importanza procedere ad una analisi delle probabilità delle collisioni in mare a partire dai dati di traffico disponibili.

L'**analisi di sicurezza** è svolta attraverso una serie di attività di caratterizzazione di seguito elencate:

- ❑ stima delle frequenze connesse con la collisione in mare (collisione nave-nave, incagliamento, etc.);
- ❑ stima degli effetti conseguenti il rilascio di sostanze pericolose in mare (con particolare riferimento ai prodotti petroliferi);
- ❑ stima degli effetti derivanti dall'incendio di sostanze combustibili in mare.

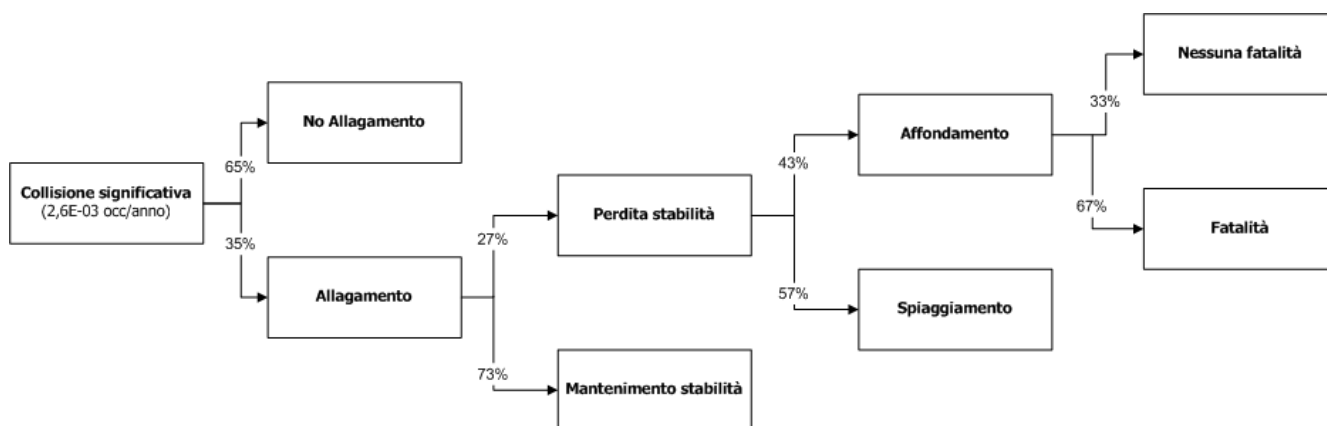
Ai fini della analisi di sicurezza di un ambito portuale come quello di Cagliari, unitamente alle informazioni ricevute dai Gestori, dalle aziende e dai soggetti interessati, risulta di fondamentale importanza associare ai possibili incidenti in mare suscettibili di causare un

incidente di tipo rilevante una **frequenza di accadimento di collisione in mare**, la quale possa essere verificata in termini di accettabilità rispetto ad un criterio generale o parametri specifici.

In considerazione dell'analisi storica condotta, la principale causa di rilascio in mare di sostanza pericolosa è determinato da una collisione che può interessare due unità marittime, oppure una nave ed ostacoli fissi (incagliamento / collisione nave pontile). Poiché l'accosto ai terminali marini associati agli stabilimenti soggetti ai disposti di cui al D.Lgs. n. 334/1999 e s.m.i. è regolato da apposite ordinanze si rimanda alle analisi di sicurezza condotte dai gestori stessi ed alle informazioni circa le precauzioni da essi adottate (pianificazione delle emergenze ai terminali marini). Nell'ambito del RISP si prendono quindi in considerazione esclusivamente possibili collisioni nave-nave ed incagliamenti nelle porzioni di mare non direttamente coinvolte dalle operazioni di carico/scarico presso pontili petroliferi, pontili industriali, etc.

La stima delle frequenze di collisione in mare è stata effettuata mediante l'impiego del codice di calcolo GRISK che sulla base dell'intensità e della composizione del traffico marittimo in una data area di indagine, delle rotte di avvicinamento e di allontanamento dai pontili e dai porti commerciali, delle aree di sosta temporanea delle imbarcazioni, delle caratteristiche meteo-marine dei luoghi, permette di stimare la frequenza su base annua di due eventi incidentali rappresentativi degli incidenti in mare: collisione e incagliamento.

Poiché ai fini del RISP è necessario determinare non solo la frequenza di collisione/incagliamento connessa con una determinata situazione navale in una specifica area, si è proceduto ad un approfondimento dell'evoluzione di un tale evento attraverso l'applicazione di uno specifico albero degli eventi dedicato alla stima (su base statistica) dei danni conseguenti una seria collisione.



Albero degli eventi per la stima dei danni conseguenti una seria collisione

| | Occasioni/Anno |
|--------------------------------|-----------------------|
| Incagliamento | 0,175876 |
| Deriva | 0,00322816 |
| Totale collisioni | 0,179105 |
| Mancato rispetto precedenze | 0,000700495 |
| Ribaltamento | 0 |
| Sovrapposizione rotte | 0,000295275 |
| Condivisione rotte | 0,000160773 |
| Sbilanciamento | 0,000318771 |
| Impiego area impropria | 3,57856E-03 |
| Totale collisioni | 0,00147535 |

Risultati analisi delle frequenze associate all'intero
 ambito portuale di indagine

Relativamente il trasporto di idrocarburi in mare la statistica disponibile mostra che, in via generale, il rilascio di sostanza in mare a seguito di collisione avviene nel 5% circa dei casi totali di collisione significativa (cfr. Ishida ed altri).

Si precisa che, in assenza di criteri di accettabilità definiti da norme / regolamenti / etc. la frequenza $F = 2,6E-03$ occasioni / anno (dedotta da analisi storiche su basi internazionali) costituirà la soglia di riferimento per la definizione della accettabilità / non accettabilità del livello di rischio definito attraverso l'analisi frequentistica.

Il sistema di calcolo consente la stima delle frequenze di accadimento (riferite all'intero ambito di indagine) di una possibile significativa collisione per ciascuna rotta / waypoint considerato nel modello; nella tabella a fianco sono riassunti i valori globali dell'analisi.

A fronte dei risultati esposti risulta che il totale delle collisioni nell'area, pari a $1,4E-03$ occasioni / anno risulta compatibile ed inferiore con il valore di letteratura assunto quale valore di accettabilità e pari a $2,6E-03$ occasioni / anno.

L'approccio impiegato consente di definire, inoltre, le frequenze di collisione connesse con determinate classi di unità marittime, come da seguente tabella riassuntiva. A fronte dell'assenza di un valore di frequenza pari o superiore al valore di soglia di riferimento, si evidenziano tuttavia situazioni di media attenzione individuate mediante colorazione gialla e arancione, connesse con alcune rotte particolari, caratterizzate da un elevato traffico navale.

| | | TIPOLOGIA NAVE | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| | | PETROLIERE | NAVI CISTERNA | NAVI GASIERE | PORTA CONTAINER | BULK | RO-RO | NAVI PASSEGGERI | NAVI DA PESCA | NAVI DA DIPORTO |
| TIPOLOGIA NAVE | PETROLIERE | 1,16755E-05 | 5,16243E-05 | 8,87630E-06 | | | | | 6,29018E-10 | 2,94459E-09 |
| | NAVI CISTERNA | | 1,02538E-04 | 1,79425E-05 | | | | | 1,22259E-09 | 5,72915E-09 |
| | NAVI GASIERE | 3,15071E-05 | 1,39771E-05 | 1,31122E-06 | | | | | 1,96534E-10 | 9,16177E-10 |
| | PORTA CONTAINER | 2,46428E-06 | | | 5,26416E-04 | | | | 1,32225E-09 | 5,91645E-09 |
| | BULK | | | | | 2,85192E-06 | 1,50902E-04 | 6,26889E-07 | 1,13995E-10 | 5,38088E-10 |
| | RO-RO | | | | | 2,20760E-05 | 4,91291E-04 | 5,28758E-06 | 1,36251E-09 | 6,16356E-09 |
| | NAVI PASSEGGERI | | | | | 3,69415E-07 | 4,53533E-06 | 3,54831E-08 | 5,38776E-12 | 2,38033E-11 |
| | NAVI DA PESCA | 2,63112E-10 | 6,20939E-10 | 1,13647E-10 | 6,60296E-10 | 5,52401E-11 | 7,04926E-10 | 3,18208E-12 | | |
| | NAVI DA DIPORTO | 7,07924E-10 | 1,64862E-09 | 2,98174E-10 | 1,59289E-09 | 1,50227E-10 | 1,74356E-09 | 7,59085E-12 | | |
| | ALTRE NAVI | | | | | 6,17408E-07 | 1,60058E-05 | 1,93003E-07 | 1,13138E-11 | 4,92725E-11 |
| TOTALE COLLISIONI | 4,56479E-05 | 1,68142E-04 | 2,81304E-05 | 5,26418E-04 | 2,59150E-05 | 6,62736E-04 | 6,14297E-06 | 4,86360E-09 | 2,22811E-08 | |

Matrice delle collisioni nell'ambito portuale di Cagliari

A fronte della caratterizzazione frequentistica di un rilascio in mare di sostanza pericolosa (supposto coincidere con la frequenza associata ad una collisione significativa in via conservativa) risulta, anche sulla base dei prodotti movimentati nei maggiori quantitativi (prodotti petroliferi e petrolchimici), fondamentale caratterizzare l'evoluzione di un rilascio in mare in funzione del quantitativo, delle dominanti meteo marine della zona (vento, correnti marine, dati cartografici e topobatimetrici) e della tipologia di sostanza (soggetta o meno all'azione disperdente chimica e/o meccanica del mare).

Il codice di calcolo impiegato per la determinazione dei tempi di spiaggiamento di eventuali sostanze pericolose a seguito di rilascio incidentale in mare suddivide in due grandi categorie le sostanze, a seconda del comportamento di queste in acqua:

- idrocarburi liquidi soggetti a dispersione in acqua ("weathering") sia per azione fisica di tipo meccanico sia per azione chimica;
- sostanze non soggette a dispersione in acqua ("non-weathering").

Sono stati individuati i seguenti n. 3 punti di rilascio rappresentativi per l'area in esame (ad esclusione delle aree limitrofe ai pontili dei gestori degli stabilimenti RIR o delle attività industriali di movimentazione merci RIR e delle aree destinate alle rotte di avvicinamento e di allontanamento alle aree stesse), tenendo in considerazione:

- della distribuzione delle varie tipologie di sostanze pericolose presenti nell'area di indagine;
- delle aree di sosta determinate sulla base delle ordinanze emesse dall'autorità competente.

In particolare quali punti di rilascio sono stati individuati i punti baricentrici di alcune aree destinate alla sosta (zone di ancoraggio) delle navi dirette ai pontili / porti definite dalle ordinanze in vigore.



Punti di rilascio di sostanze pericolose in mare

Per quanto concerne le sostanze chimiche pericolose si può affermare che maggiori quantitativi di prodotti rilasciati in mare determinano conseguenze incidentali maggiori. Nella stesura del RISP sono state considerate due caratteristiche di pericolosità delle sostanze:

- infiammabilità (sviluppo di fumo e prodotti da combustione);
- pericolosità per l'ambiente.

Nell'ambito dell'analisi di sicurezza si è proceduto ad effettuare per ciascun punto di rilascio una serie di simulazioni caratterizzate da sostanze chiave e da quantità diverse di sostanze pericolose rilasciate. Per la pericolosità dell'ambiente sono stati individuati tre casi:

- piccolo rilascio (caso Q0) per volumi < 7 t;
- medio rilascio (caso Q1) per volumi > 7 e < 700 t;
- grande rilascio (caso Q2) per volumi > 700 t.

Nelle tabelle seguenti è riportata la sintesi degli scenari condotti combinando le informazioni di cui ai precedenti punti (gli scenari sono individuati con un tag progressivo da S1 a S51).

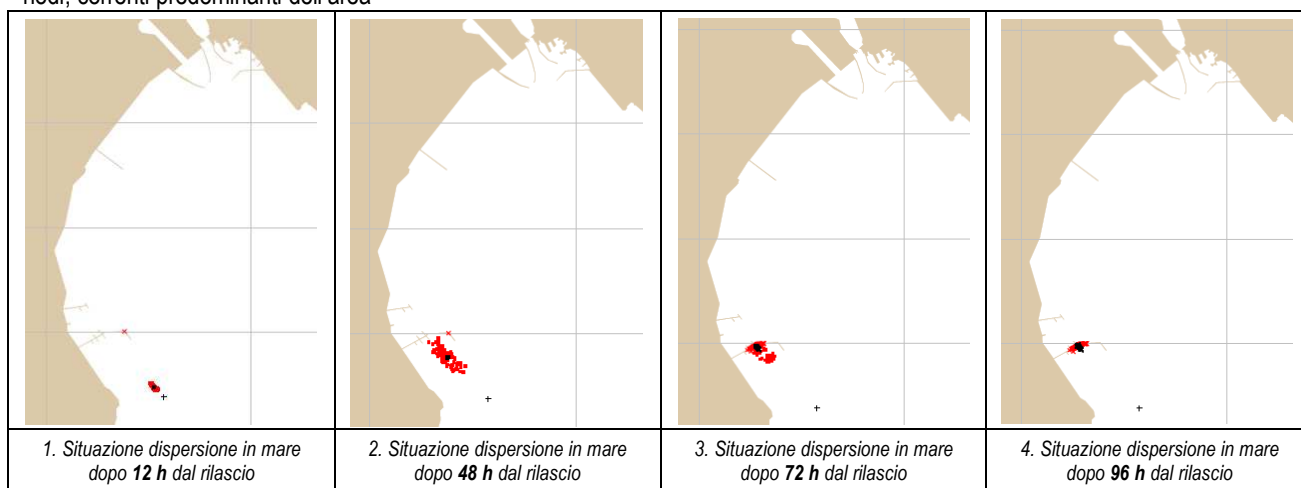
| CASO | SOSTANZA CHIAVE | QUANTITATIVO RILASCIATO [t] | VENTO | SIMULAZIONE | |
|------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----|
| R0 | Non-Weathering | 7 | 15 nodi da NW | S1 | |
| | | | 5 nodi da SE | S2 | |
| | | | 20 nodi da SE | S3 | |
| | | 700 | 15 nodi da NW | S4 | |
| | | | 5 nodi da SE | S5 | |
| | | | 20 nodi da SE | S6 | |
| | | 70000 | 15 nodi da NW | S7 | |
| | | | 5 nodi da SE | S8 | |
| | | | 20 nodi da SE | S9 | |
| | Weathering | | 7 | 15 nodi da NW | S10 |
| | | | | 5 nodi da SE | S11 |
| | | | | 20 nodi da SE | S12 |
| | 700 | 15 nodi da NW | S13 | | |
| | | 5 nodi da SE | S14 | | |
| | | 20 nodi da SE | S15 | | |
| | | 70000 | 15 nodi da NW | S16 | |
| | | | 5 nodi da SE | S17 | |
| | | | 20 nodi da SE | S18 | |
| R1 | Non-Weathering | 7 | 15 nodi da NW | S19 | |
| | | | 5 nodi da SE | S20 | |
| | | | 20 nodi da SE | S21 | |
| | | 700 | 15 nodi da NW | S22 | |
| | | | 5 nodi da SE | S23 | |
| | | | 20 nodi da SE | S24 | |
| | | 70000 | 15 nodi da NW | S25 | |
| | | | 5 nodi da SE | S26 | |
| | | | 20 nodi da SE | S27 | |
| | Weathering | | 7 | 15 nodi da NW | S28 |
| | | | | 5 nodi da SE | S29 |
| | | | | 20 nodi da SE | S30 |
| | 700 | 15 nodi da NW | S31 | | |
| | | 5 nodi da SE | S32 | | |
| | | 20 nodi da SE | S33 | | |
| | | 70000 | 15 nodi da NW | S34 | |
| | | | 5 nodi da SE | S35 | |
| | | | 20 nodi da SE | S36 | |
| R2 | Non-Weathering | 7 | 15 nodi da NW | S37 | |
| | | | 5 nodi da SE | S38 | |
| | | | 20 nodi da SE | S39 | |
| | | 700 | 15 nodi da NW | S40 | |
| | | | 5 nodi da SE | S41 | |
| | | | 20 nodi da SE | S42 | |
| | | 70000 | 15 nodi da NW | S43 | |
| | | | 5 nodi da SE | S44 | |
| | | | 20 nodi da SE | S45 | |

| CASO | SOSTANZA CHIAVE | QUANTITATIVO RILASCIATO [t] | VENTO | SIMULAZIONE |
|------|-----------------|-----------------------------|---------------|-------------|
| R0 | Non-Weathering | 7 | 20 nodi da SE | S46 |
| | | 70000 | 20 nodi da SE | S47 |
| R1 | Non-Weathering | 7 | 20 nodi da SE | S48 |
| | | 70000 | 20 nodi da SE | S49 |
| R2 | Non-Weathering | 7 | 20 nodi da SE | S50 |
| | | 70000 | 20 nodi da SE | S51 |

Simulazioni condotte con corrente da sud-est avente intensità pari a 0,2 m/s

Simulazioni condotte con corrente da sud-est avente intensità pari a 2 m/s

Esempio: Scenario 1 (S1), "Rilascio in mare di 7 t di sostanza 'non-weathering' con vento da Nord-Ovest avente intensità pari a 15 nodi, correnti predominanti dell'area"



Nelle figure sopra riportate mediante punti in nero è rappresentata la miglior stima del fenomeno dispersivo, mentre in rosso l'incertezza. In favore della sicurezza entrambi devono essere considerati posizionamenti della dispersione in atto.

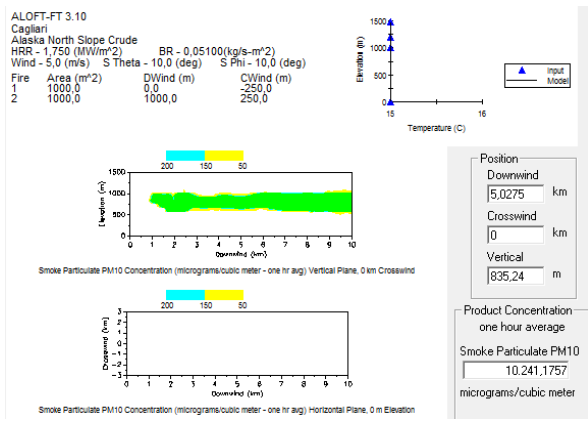
Da quanto investigato appare evidente che nell'ambito di indagine i fenomeni di dispersione dipendono in modo significativo dalla situazione delle correnti superficiali presenti nel golfo. Le correnti maggiori (2 m/s) definiscono una traiettoria fortemente direzionale con spiaggiamenti veloci (48 - 72 ore a seconda della posizione del punto di rilascio) ed esaurimento del fenomeno di trasporto (in generale entro le 120 ore). A correnti minori (0,2 m/s) corrispondono tempi di spiaggiamento ed esaurimento del fenomeno decisamente maggiori. In taluni casi non si ha spiaggiamento nei primi 12 giorni dal rilascio. Tuttavia si ha una estensione maggiore del fenomeno dispersivo in termini di area interessata.

Gli **scenari di incendio ipotizzati** sono da intendersi come uno studio parametrico e sono riconducibili ai seguenti rilasci di benzina (sostanza rappresentativa in considerazione delle sue caratteristiche di infiammabilità e delle tipologie di prodotti maggiormente movimentate nell'ambito portuale), con quantità desunte dall'analisi di incidenti realmente occorsi in ambito internazionale:

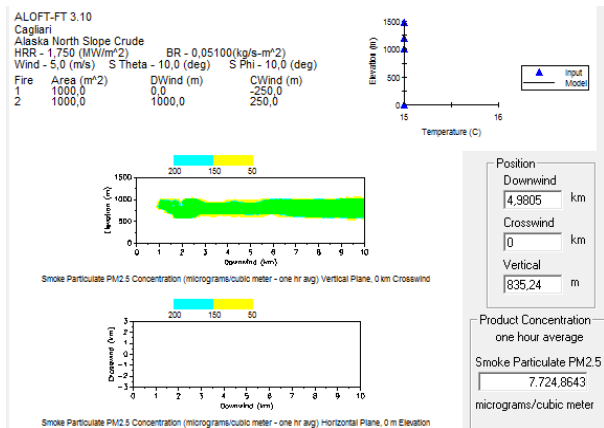
- ❑ Scenario 1 (F1), rilascio istantaneo di benzina e successivo spandimento a mare con innesco - totale prodotto rilasciato 30 t;
- ❑ Scenario 2 (F2), rilascio istantaneo di benzina e successivo spandimento a mare con innesco - totale prodotto rilasciato 100 t;
- ❑ Scenario 3 (F3), rilascio istantaneo di benzina e successivo spandimento a mare con innesco - totale prodotto rilasciato 1.000 t.

Per quanto attiene il caso più gravoso (F3) si è proceduto inoltre ad effettuare una stima degli effetti sul territorio di un eventuale incendio (in termini di prodotti di combustione). A tal fine si è ipotizzato un incendio del medesimo quantitativo (1.000 t) con sostanza chiave pari a "greggio", avente una pozza incendiata con estensione pari a 1.000 mq, con condizioni meteo di riferimento pari alla classe 5D (classificazione secondo Pasquill). L'analisi dello scenario così caratterizzato è stata effettuata mediante il codice di calcolo del NIST denominato ALO-FT.

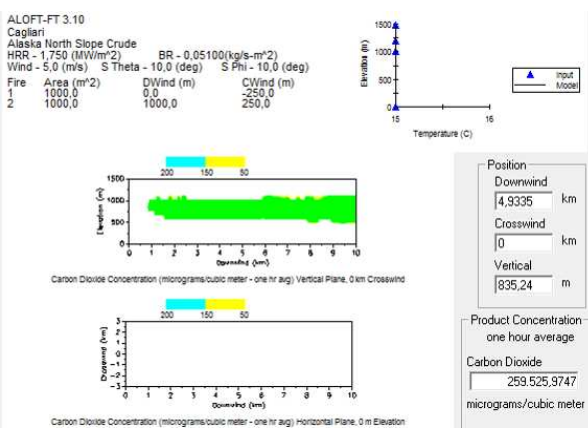
Nelle immagini sotto riportate si presentano i risultati dell'applicazione del modello con le indicazioni puntuali delle concentrazioni dei vari inquinanti a circa 5 km di distanza dal punto di rilascio (in posizione baricentrica rispetto alla frusta principale del fumo). E' possibile affermare che la concentrazione di inquinanti / prodotti di combustione si attesta sopra i 500 m del livello del mare.



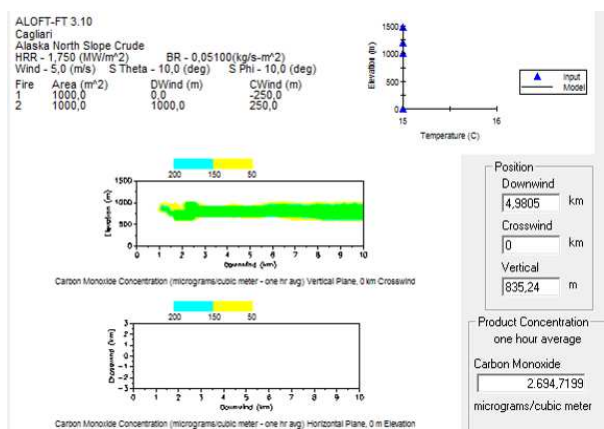
Scenario F4, PM10



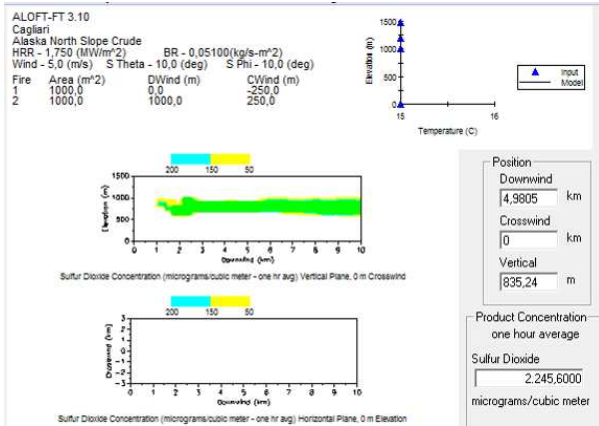
Scenario F4, PM2.5



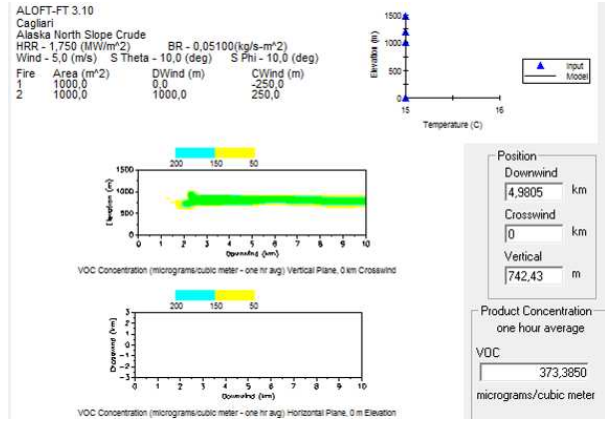
Scenario F4, CO2



Scenario F4, CO



Scenario F4, SO2



Scenario F4, VOC

4.12 Economia e Società

4.12.1 Rifiuti

La gestione dei rifiuti all'interno delle aree del demanio marittimo sottoposte alle competenze dell'Autorità Portuale di Cagliari si presenta articolata secondo tre modalità principali:

- ❑ gestione dei rifiuti prodotti nelle parti comuni delle aree portuali a terra, di cui è formalmente produttore l'Autorità Portuale di Cagliari;
- ❑ gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico, di cui è formalmente produttore il concessionario del servizio;
- ❑ gestione dei rifiuti prodotti lungo gli arenili, di cui sono formalmente produttori i comuni territorialmente competenti.



Punto di raccolta differenziata sito in prossimità della Banchina S. Agostino

Per quanto riguarda la **gestione dei rifiuti prodotti nelle parti comuni delle aree portuali a terra**, l'Autorità Portuale di Cagliari, in qualità di produttore, provvede a svolgere l'attività di raccolta delle varie tipologie di rifiuto e della loro caratterizzazione (definendone la pericolosità o meno attraverso specifiche analisi chimiche) e di avvio alle operazioni di recupero e/o smaltimento presso gli impianti autorizzati. Il volume maggiore di rifiuti proviene dalla raccolta dalle aree comuni e dalla viabilità portuale, dove si registrano anche episodi di abbandono rifiuti di varia tipologia ad opera di ignoti; per agevolare ed implementare la raccolta dei rifiuti derivanti dalle attività portuali e disincentivare l'abbandono indiscriminato, sono presenti tre punti di raccolta rifiuti attrezzati (cd "isole ecologiche") ubicati in prossimità della Banchina S. Agostino, del Molo Dogana e del Pennello di Bonaria.

Secondo i dati forniti dall'Autorità Portuale, le varie tipologie di rifiuti con i relativi quantitativi prodotti nel periodo 2005-2008 risultano dalle tabelle sotto riportate. Oltre a rilevare la diversificazione delle tipologie di rifiuto e la fluttuazione nei quantitativi (in molti casi trattasi, infatti, di episodi di abbandono rifiuti), si osservano che i valori maggiori e più stabili si riferiscono al Codice CER 200301 che rappresenta la frazione di rifiuti urbani raccolta con spazzamento manuale nelle aree comuni portuali (per contro il Codice CER 200303 rappresenta i residui di pulizia stradale raccolti con motospazzatrice).

| RACCOLTA DALLE AREE COMUNI E VIABILITA' PORTUALE | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CODICE CER | Tipologia di rifiuto | Unità di misura | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| 020104 | Plastica | Kg | 260 | 0 | 0 | 0 |
| 150101 | Cartone | Kg | 0 | 200 | 0 | 0 |
| 160103 | Pneumatici fuori uso | Kg | 7.705 | 0 | 4.080 | 30 |
| 160104 | Veicoli fuori uso | Kg | 2.000 | 0 | 0 | 0 |
| 160106 | Veicoli fuori uso non conten. liquidi | Kg | 1.000 | 0 | 0 | 0 |
| 160214 | Comp. stamp. div. da 160209 160213 | Kg | 0 | 0 | 800 | 0 |
| 170107 | Miscele scorie cemento div. 170106 | Kg | 0 | 0 | 0 | 12.000 |
| 170405 | Ferro acciaio | Kg | 0 | 0 | 22.840 | 0 |
| 170411 | Cavi div. da 170410 | Kg | 2.650 | 0 | 0 | 0 |
| 170504 | Terre e rocce | mc | 0 | 0 | 14 | 0 |
| 170904 | Rifiuti da demolizione | mc | 0 | 777 | 25 | 0 |
| 200101 | Cartone | Kg | 580 | 6.260 | 0 | 0 |
| 200123 | App fuori uso cont cfc | Kg | 1.225 | 440 | 470 | 120 |
| 200135 | Monitor computer | Kg | 0 | 0 | 460 | 0 |
| 200139 | Plastica | Kg | 0 | 0 | 0 | 2.230 |
| 200140 | Metallo | Kg | 6.075 | 1.245 | 4.415 | 0 |
| 200201 | Sfalci di potatura | Kg | 15.890 | 0 | 0 | 0 |
| 200203 | Altri rifiuti non degradabili | Kg | 0 | 0 | 6.160 | 0 |
| 200301 | RSU | Kg | 120.260 | 96.446 | 106.760 | 115.620 |
| 200303 | Residui di pulizia stradale | Kg | 0 | 0 | 10.080 | 68.700 |
| 200307 | Ingombranti | Kg | 0 | 0 | 4.780 | 2.120 |
| RACCOLTA DALLE "ISOLE ECOLOGICHE" | | | | | | |
| CODICE CER | Tipologia di rifiuto | Unità di misura | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| 130205 | Scarti di olio minerale motori | l | 15.320 | 10.240 | 9.600 | 8.860 |
| 150104 | Imballaggi in metallo | Kg | 1.375 | 690 | 543 | 267 |
| 150203 | Stracci intrisi di olio | Kg | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 160107 | Filtri | Kg | 200 | 205 | 250 | 400 |
| 160601 | Batterie | Kg | 3.900 | 4.200 | 5.000 | 4.400 |

La gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico segue una specifica normativa di settore che si rifà alla Direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico e s.m.i. e al D.Lgs. n. 182/2003, che ne rappresenta il recepimento da parte dello Stato Italiano; tale normativa prevede che tutti i porti debbano dotarsi di impianti e di servizi di raccolta dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico adeguati in relazione alla classificazione del porto, laddove adottata, ovvero in relazione al traffico registrato nell'ultimo triennio, al fine di assicurarne il rapido conferimento e garantire nel contempo standard di sicurezza per l'ambiente e per la salute dell'uomo. In particolare l'art. 5 del D.Lgs. n. 182/2003 prevede al punto 1, che "l'autorità portuale previa consultazione delle parti interessate e, in particolare, degli enti locali, dell'ufficio di sanità marittima e degli operatori dello scalo o dei loro rappresentanti, entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto elabora un piano di raccolta dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico e ne dà immediata comunicazione alla regione competente per territorio". Alla Regione spetta poi valutare e approvare il piano, controllarne lo stato di attuazione e provvedere, per gli aspetti relativi alla gestione, alla sua integrazione con il piano regionale di gestione dei rifiuti.

Per quanto riguarda il Porto di Cagliari, in data 17 novembre 2004, l'Autorità Portuale, in attuazione dell'art. 5, punto 2, del D.Lgs. 182/2003, ha provveduto a trasmettere all'Assessorato della Difesa Ambiente la proposta di Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico che approdano al Porto di Cagliari e al terminale chimico-petroliero di Sarroch. La proposta di Piano si basa su un'attenta valutazione del reale fabbisogno delle unità navali che ordinariamente scalano il porto di Cagliari e gli impianti di Sarroch, o che normalmente sono stanziali nel porto (unità in servizio locale, unità da pesca, da diporto ecc)

e di quanto realizzato negli ultimi anni. Il Piano, quindi, tenuto conto delle funzioni portuali e della tipologia di traffico consolidatesi negli ultimi anni, prevede un quadro organizzativo di risposta ai fabbisogni così articolato:

- ❑ raccolta e gestione dei rifiuti delle navi passeggeri;
- ❑ raccolta e gestione dei rifiuti delle navi da carico;
- ❑ raccolta e gestione dei rifiuti delle navi cisterna dirette agli impianti chimico-petroliiferi di Sarroch;
- ❑ raccolta e gestione dei rifiuti delle navi militari;
- ❑ raccolta e gestione dei rifiuti provenienti dal naviglio da pesca;
- ❑ raccolta e gestione dei rifiuti provenienti dal naviglio da diporto.

Considerato che il porto di Cagliari-Sarroch è interessato da navi chimichiere, il Piano prevede anche la predisposizione degli impianti di ricezione per le sostanze nocive di cui alla legge 29 settembre 1980, n. 662 e alla legge 4 giugno 1982, n. 438 .

La Regione Autonoma della Sardegna ha quindi provveduto con Deliberazione di Giunta Regionale n. 52/16 del 9 novembre 2005 ad approvare, ai sensi dell'art. 5, punto 2 del D.Lgs. n. 182/2003, il Piano di raccolta e di gestione dei rifiuti e dei residui del carico prodotti dalle navi che approdano al Porto di Cagliari ed al terminale chimico-petroliifero di Sarroch (CA), predisposto dall'Autorità Portuale di Cagliari.

Il quadro che emerge nel Piano di raccolta e di gestione dei rifiuti e dei residui del carico prodotti dalle navi che approdano al Porto di Cagliari è sostanzialmente confortante, in quanto finora può rilevarsi che il comparto è stato correttamente gestito. Per quanto riguarda i rifiuti solidi la situazione del porto di Cagliari appare in linea con i più avanzati criteri tecnici e i più recenti orientamenti legislativi sul punto. Occorre innanzitutto precisare che i rifiuti prodotti dalle navi sono classificati dalla MARPOL 73/78³ rispettivamente in:

- ❑ *oil* (Annesso I): rifiuti oleosi, fanghi, slops (acque di lavaggio cisterne, residui dei carichi), residui oleosi di macchina (acque di sentina, morchie etc.);
- ❑ *noxious liquid substances* (Annesso II): sostanze liquide nocive trasportate da navi chimichiere comprendenti i residui provenienti dal lavaggio delle cisterne;
- ❑ *harmful substances* (Annesso III): sostanze nocive trasportate non alla rinfusa che potrebbero originare residui di carico;
- ❑ *sewage* (Annesso IV): acque nere e grigie;
- ❑ *garbage* (Annesso V), a sua volta articolato in sei categorie: plastica; materiale di imballaggio, tessuti; tritutati di carta, di stracci, di vetro, di metallo, di bottiglie, di terracotta, prodotti cartacei, stracci, metalli, bottiglie, terracotta; rifiuti alimentari; cenere proveniente da inceneritore.

Sulla base dei dati raccolti e delle informazioni acquisite (riferite al triennio 2001 - 2003), il Piano di raccolta e di gestione dei rifiuti e dei residui del carico prodotti dalle navi che approdano al Porto di Cagliari ipotizza, nel quinquennio di validità del piano stesso, una "domanda globale" di servizi attinenti il conferimento da parte delle navi che scalano il porto di Cagliari, alla luce delle prospettive dei traffici che interesseranno il medesimo porto valutate dagli studi economici più recenti.

DOCUMENTO PROSPETTICO ANALITICO GESTIONE RIFIUTI PER VETTORI MARITTIMI
(quinquennio di previsione 2004 - 2009)

- Piano di raccolta e di gestione dei rifiuti e dei residui del carico prodotti dalle navi -

| | | ANNI | | | | | |
|---|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Navi Mercantili passeggeri militari Porto commerciale (1) | <i>Garbage</i> (mc) | 6550 | 6880 | 7225 | 7585 | 7965 | 8360 |
| | <i>Oil</i> (mc) | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| | Rifiuti Al. speciali pericolose (mc) | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| | <i>Sewage</i> (mc) | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Navi Cisterna SARAS (1) | <i>Garbage</i> (mc) | 950 | 995 | 1045 | 1100 | 1155 | 1200 |
| | <i>Oil</i> (mc) | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| | Rifiuti Al. speciali pericolose (mc) | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| | <i>Sewage</i> (mc) | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

³ Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento marino causato da navi stipulata a Londra il 2 novembre 1973 come modificata dal protocollo del 1978 e successivi emendamenti, in vigore nell'Unione Europea alla data del 27 novembre 2000 e ratificata con legge 29 settembre 1980, n. 662.

| | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Imbarcazioni da pesca (2) | Garbage (mc) | 104 | 100 | 95 | 91 | 87 | 82 |
| | Oil (kg) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sewage | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Oli esausti (kg) | 12500 | 12000 | 11400 | 10900 | 10400 | 10000 |
| | Batterie (kg) | 2400 | 2280 | 2170 | 2090 | 1990 | 1895 |
| | Scarti mat. marinaresco (mc/anno) | 1,40 | 1,33 | 1,26 | 1,19 | 1,13 | 1,08 |
| | Filtri (kg) | 65 | 62 | 59 | 56 | 53 | 51 |
| Diporto (3) | Garbage (mc) | | | | | | |
| | Oli esausti (mc) | | | | | | |
| | Batterie (kg) | | | | | | |
| | Filtri (kg) | | | | | | |

Note:

n.d. = sia la Battellieri Cagliari per il traffico nel porto commerciale che la SAIGA per il traffico a Sarroch, non sono in grado di fornire dati relativi a tipologie di rifiuto diverse dal *garbage*, che comunque per loro dichiarazione costituisce la quasi totalità dei rifiuti ritirati.

(1) Si considera un aumento annuo di circa il 5% (previsioni di traffico sulla base degli studi di settore).

(2) Per la pesca, in relazione agli effetti della politica Comunitaria, si stima un lieve, ma costante ridimensionamento della flotta di battelli tradizionali, convenzionalmente assunto nel 5% annuo. I dati riportati si riferiscono esclusivamente alla raccolta delle isole ecologiche, nelle quali non si raccolgono rifiuti *oil* e *sewage*.

(3) Per quanto riguarda i rifiuti del naviglio da diporto non sono disponibili dati consolidati, né statistiche al riguardo. Gli operatori del settore si sono verosimilmente serviti per le proprie esigenze dei cassonetti installati dal servizio pubblico di ritiro dei rifiuti urbani per i rifiuti di natura *garbage*, mentre olii e batterie sono stati verosimilmente (ma non con certezza) smaltiti attraverso le isole ecologiche. Va tuttavia tenuto presente che i volumi raccolti in tal modo non sono separati né separabili rispetto alla fonte di produzione.

Al fine di agevolare la valutazione dei fabbisogni complessivi, il Piano di raccolta e di gestione dei rifiuti e dei residui del carico prodotti dalle navi espone in maniera sintetica e sinottica i seguenti dati relativi ai volumi di servizio:

NAVI PASSEGGERI

media approdi: 2 giornalieri;
 media di conferimento per approdo: 4,00 mc;
 esigenza: 2 ritiri per totale di 8 mc/gg.

NAVI DA CARICO

media: 5 servizi giornalieri;
 media di conferimento per servizio: 1,23 mc;
 esigenza: 5 ritiri per totale di 6,15 mc/gg.

NAVI MILITARI

media: 0,94 servizi giornalieri;
 media di conferimento per servizio: 3,69 mc;
 esigenza: 0,94 ritiri per totale di 3,46 mc/gg.

NAVI CISTERNA

media: 7,66 servizi giornalieri;
 media di conferimento per servizio: 0,27 mc;
 esigenza: 7,66 ritiri per totale di 2,06 mc/gg.

NAVIGLIO DA PESCA (dati non comparabili)

NAVIGLIO DA DIPORTO (dati non disponibili)

A partire dal 2007, concessionario del servizio per l'area del Porto Storico (oltre che per l'area del Porto Canale e del Pontile Enichem), e quindi produttore, è la Società Eco Travel s.r.l., che ha rilevato la concessione della ditta Battellieri Cagliari s.r.l. Essa provvede a svolgere l'attività di raccolta delle varie tipologie di rifiuto e di caratterizzazione in rifiuto non pericoloso o pericoloso; mentre i rifiuti pericolosi vengono avviati alle operazioni di recupero e/o smaltimento presso gli impianti autorizzati, i rifiuti non pericolosi vengono inceneriti presso l'impianto presente al Molo Sabauda, attualmente non in funzione per lavori di manutenzione; in attesa del ripristino di tale impianto, i rifiuti pericolosi vengono conferiti all'omologo inceneritore presente all'Aeroporto Mario Mameli di Elmas, per effetto di un accordo di mutuo soccorso con la Tecnocasic S.c.p.a., al termovalorizzatore consortile.

La **gestione dei rifiuti prodotti lungo gli arenili delle aree del demanio marittimo** sottoposte alle competenze dell'Autorità Portuale di Cagliari è effettuata direttamente dai Comuni territorialmente interessati (Cagliari, Capoterra e Sarroch) nell'ambito del normale servizio di nettezza urbana.

4.12.2 Rischio per la popolazione

La sicurezza della popolazione è uno dei presupposti per assicurare il benessere della società, e la gestione dei rischi derivati da pericoli antropici o naturali è finalizzata proprio a garantire maggior sicurezza alle persone e alle cose. Per l'ambito in analisi i rischi di natura antropica sono riconducibili alla presenza di materiali pericolosi o all'insediamento sul territorio di fonti di inquinamento elettromagnetico. I rischi naturali, invece, si generano per effetto di fenomeni diversificati che coinvolgono acqua, neve e ghiaccio o roccia-terreno e la radioattività naturale.

Nell'ambito oggetto di PRP sono presenti edifici con copertura e tubazioni con probabile presenza di **cemento amianto**.

Non si dispone di dati relativi alla presenza di **elettrodotti** o **SRB** nell'ambito in esame.

Per il rischio connesso a **sostanze pericolose** si rimanda il capitolo 4.11.3 del presente elaborato.

Un'indagine nazionale sulla radioattività nelle abitazioni organizzata, tra il 1989 e il 1998, dall'Agenzia per i Servizi Tecnici e per la Protezione dell'Ambiente (APAT) e dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in collaborazione con le Regioni ha valutato l'esposizione media annua della popolazione e la distribuzione della concentrazione di **radon indoor**. In particolare da tale indagine emerge che per il Comune di Cagliari non sono presenti abitazioni con concentrazioni superiori ai 200 Bq/mc, per cui si ritiene che, in buona approssimazione, l'ambito in analisi non sia a rischio radon.

Per quanto concerne il **rischio sismico** i Comuni di Cagliari, Capoterra e Sarroch risultano essere in zona sismica 4 ai sensi dell'Ordinanza n. 3274 del 20/03/2003.

Il PAI individua, per il territorio regionale, le aree a rischio idraulico ed a rischio di frana.

Il **Rischio Idraulico** è definito dal PAI come il prodotto di tre fattori secondo l'espressione:

$$R_i = H_i E V$$

R_i = rischio idraulico totale, quantificato secondo 4 livelli riportati nella tabella che segue, dove sono evidenziati gli estremi superiori delle classi.

| Rischio idraulico | | | Descrizione degli effetti |
|-------------------|---------------|---------|--|
| Classe | Intensità | Valore | |
| R ₁ | Moderato | ≤ 0,002 | danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali |
| R ₂ | Medio | ≤ 0,005 | sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche |
| R ₃ | Elevato | ≤ 0,01 | sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale |
| R ₄ | Molto elevato | ≤ 0,02 | sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche |

Descrizione delle classi di rischio idraulico e loro quantificazione - PAI

H_i = pericolosità (natural Hazard) ossia la probabilità di superamento della portata al colmo di piena; in accordo al DPCM 29/09/98 è ripartita in 4 livelli, pari a 0.02, 0.01, 0.005, 0.002, che corrispondono ai periodi di ritorno (T) di 50, 100, 200 e 500 anni⁴ (Tabella che segue).

| Pericolosità | | Frequenza (1/T) | Periodo di ritorno (T anni) |
|-----------------------|------------|--------------------|--------------------------------|
| H₁₁ | bassa | 0.002 | 500 |
| H₁₂ | moderata | 0.005 | 200 |
| H₁₃ | alta | 0.010 | 100 |
| H₁₄ | molto alta | 0.020 | 50 |

Relazione tra pericolosità, frequenza e periodo di ritorno nei fenomeni di piena - PAI

E = elementi a rischio; ai sensi del DPCM 29/09/98 sono costituiti da persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi. Il PAI classifica gli elementi a rischio come segue, associando ad ogni classe un peso secondo una scala compresa fra 0 e 1.

| Classi | Elementi | Peso |
|----------------|--|------|
| E ₁ | Aree escluse dalle definizioni E2, E3 ed E4; Zona boschiva; Zone di protezione ambientale con vincolo estensivo (p.e. vincolo Galasso); | 0.25 |
| E ₂ | Zone falesie costiere con possibilità di frequentazione Zona agricola generica; Infrastrutture puntuali per le telecomunicazioni; Zone di protezione ambientale con vincolo specifico ma non puntuale (p.e. parchi, riserve...). | 0.50 |
| E ₃ | Infrastrutture pubbliche (altre infrastrutture viarie e fondo artificiale, ferrovie, oleodotti, elettrodotti, acquedotti, bacini artificiali); Zone per impianti tecnologici e discariche di R.S.U. ed assimilabili, zone di cava e zone minerarie attive e non, discariche minerarie di residui di trattamento, zona discarica per inerti; Beni naturali protetti e non, beni archeologici; Zona agricola irrigua o ad alta produttività, colture strategiche e colture protette; Specchi d'acqua con aree d'acquacoltura intensiva ed estensiva; Zona di protezione ambientale puntuale (monumenti naturali e assimilabili). | 0.75 |
| E ₄ | Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità; nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane poco abitate; edifici sparsi; nuclei urbani non densamente popolati; aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); Zona discarica rifiuti speciali o tossico nocivi; Zona impianti industriali ad elevato rischio potenziale; Aree di intensa frequentazione turistica (zone residenziali estive, alberghiere; zone campeggi e villaggi turistici, spiagge e siti balneari, centri visita etc.); Beni architettonici, storici e artistici; Infrastrutture pubbliche strategiche (strade statali); Porti vari, aeroporti, stazioni. | 1.00 |

Classificazione degli elementi a rischio e attribuzione del relativo peso - PAI

V = vulnerabilità intesa come capacità a resistere alla sollecitazioni indotte dall'evento e quindi dal grado di perdita degli elementi a rischio E in caso del manifestarsi del fenomeno. Ogni qualvolta si ritenga a rischio la vita umana, ovvero per gli elementi di tipo E4, E3 e parte di E2, la vulnerabilità, secondo quanto si evince dal DPCM 29/09/98, è stata assunta dal PAI pari all'unità.

La classificazione della aree a rischio trae origine dall'intersezione tra aree pericolose ed elementi a rischio.

| Classe | Intensità | valore | Elementi a rischio | Pericolosità / Tr (anni) | | | |
|-----------------|---------------|---------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | Hi1 | Hi2 | Hi3 | Hi4 |
| | | | | 500 | 200 | 100 | 50 |
| R _{i1} | Moderato | ≤ 0.002 | E1 | R _{i1} | R _{i1} | R _{i2} | R _{i2} |
| R _{i2} | Medio | ≤ 0.005 | E2 | R _{i1} | R _{i2} | R _{i2} | R _{i3} |
| R _{i3} | Elevato | ≤ 0.01 | E3 | R _{i1} | R _{i2} | R _{i3} | R _{i4} |
| R _{i4} | Molto elevato | ≤ 0.02 | E4 | R _{i1} | R _{i2} | R _{i3} | R _{i4} |

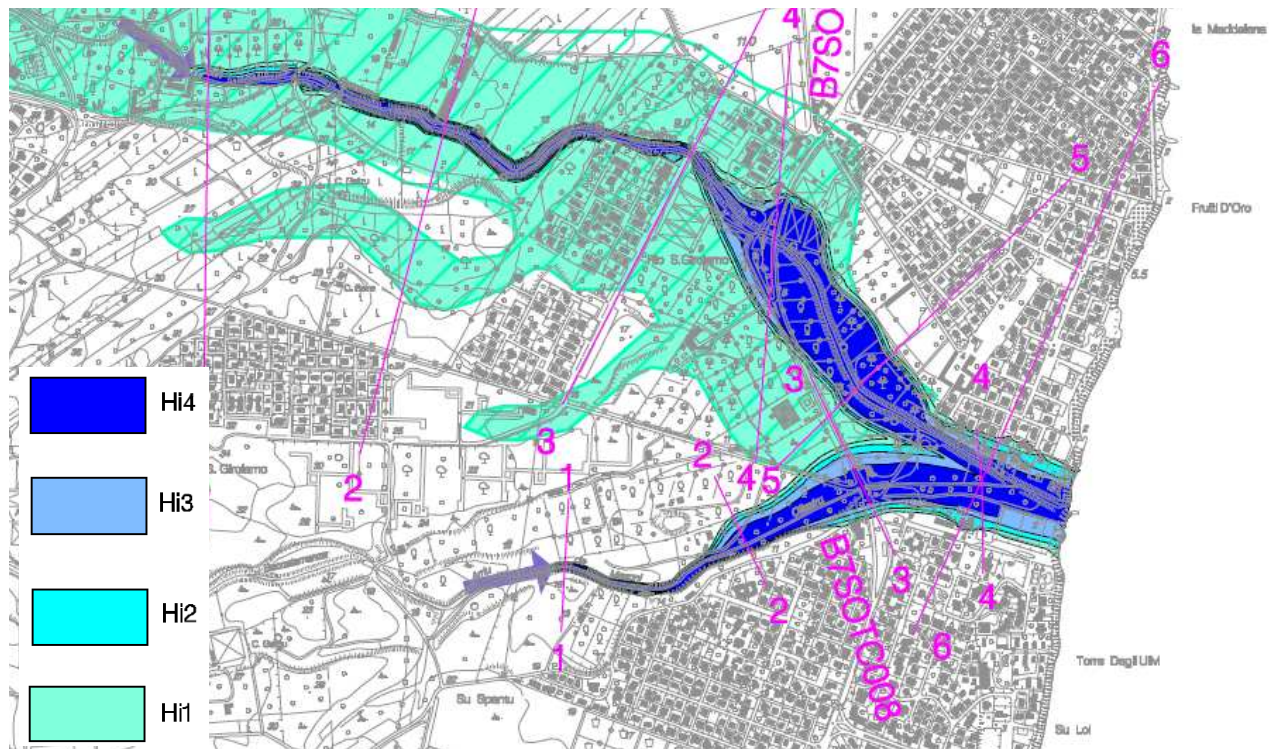
Per il Comune di Cagliari non si individuano criticità legate alla pericolosità idraulica nell'ambito di interesse al PRP.

Il Comune di Capoterra presenta, così come dimostrato dall'immagine che segue, degli elementi a pericolosità idraulica Hi4, Hi3, Hi2 ed Hi1.

Nuove trasformazioni urbanistiche dovranno essere svolte ai sensi delle Norme Tecniche di Attuazione, aggiornate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008, art. 8 Indirizzi per la pianificazione urbanistica e per l'uso di aree di costa, mentre la sistemazione della rete idrografica e la manutenzione della stessa dovranno avvenire ai sensi degli art. 14 e 15.

Il PAI definisce delle prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica (art.23 NTA).

L'art. 27 disciplina le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), l'art. 28 le 28 aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3), l'art.29 le aree di pericolosità idraulica media (Hi2) e l'art.30 le aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1).



Tav. B7H10326 (estratto) - PAI

Il PAI definisce, inoltre, per il Rio San Gerolamo le aree a rischio idraulico, come riportato nell'estratto della tavola B7RI0326 che segue.



Tav. B7RI0326 (estratto) - PAI

Come si evince dall'immagine sopra riportata sono perimetrate anche le aree Hi4*, soggette ad esondazione dell'evento alluvionale del 12-13 Novembre 1999 (fonte: Genio Civile). La disciplina del PAI attribuisce un rango e un peso diverso alle aree pericolose e a rischio rispetto a quelle interessate dall'alluvione ovvero nelle Hi e Ri sussistono divieti all'edificato, mentre per le aree di esondazione del 1999 è lasciata ai Comuni la facoltà e la responsabilità della disciplina.

Si sottolinea che l'ambito comunale è stato oggetto, in occasione dell'eccezionale evento meteorico del 22 ottobre 2008, di un evento alluvionale che ha causato 5 vittime ed ingenti danni.

Il Comune di Sarroch non presenta elementi di criticità nell'ambito in analisi.

Rischio di frana

Il rischio di frana è definito dal PAI come prodotto fra la pericolosità Hg dei fenomeni di dissesto, la presenza sul territorio di elementi a rischio E e la loro vulnerabilità V.

$$R_g = H_g E V$$

R_g = rischio di frana totale, quantificato dal PAI secondo 4 livelli riportati nella tabella che segue, dove sono evidenziati gli estremi superiore delle classi.

| Rischio di frana totale | | | Descrizione degli effetti |
|-------------------------|---------------|--------|--|
| Classe | Intensità | valore | |
| R _{g1} | Moderato | ≤ 0,25 | danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali |
| R _{g2} | Medio | ≤ 0,50 | sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche |
| R _{g3} | Elevato | ≤ 0,75 | sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale |
| R _{g4} | Molto elevato | ≤ 1,00 | sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche |

Descrizione delle classi di rischio di frana e loro quantificazione.

H_g = La pericolosità geologica, non è di agevole definizione in quanto risulta spesso non quantificabile la frequenza di accadimento di un evento franoso. Per tale motivo il PAI assume una suddivisione della pericolosità in quattro classi (vd. tabella che segue)

| Classe | Intensità | Valore | Descrizione |
|--------|---------------|--------|--|
| Hg0 | Nulla | 0 | Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente e |
| Hg1 | Moderata | 0,25 | con pendenze < 20%; aree con pericolosità assente o moderata e con pendenze comprese tra il 20% e il 35% con copertura boschiva limitata o assente; aree con copertura boschiva con pendenze > 35% |
| Hg 2 | Media | 0,50 | aree con pericolosità media con fenomeni di dilavamento diffusi, frane di crollo e/o scivolamento non attive e/o stabilizzate, con copertura boschiva rada o assente, e con pendenze comprese tra 35 e 50%, falesie lungo le coste |
| Hg3 | Elevata | 0,75 | aree con pericolosità elevata con pendenze >50% ma con copertura boschiva rada o assente; frane di crollo e/o scorrimento quiescenti, fenomeni di erosione delle incisioni vallive. Fonti di scavo instabili lungo le strade; aree nelle quali sono inattività o sono state svolte in passato attività minerarie che hanno dato luogo a scariche di inerti, cave a cielo aperto, cavità sotterranee con rischio di collasso del terreno e/o subsidenza (i siti minerari dismessi inseriti nella Carta della pericolosità di frana); aree interessate in passato da eventi franosi nelle quali sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza |
| Hg4 | Molto elevata | 1 | aree con pericolosità molto elevate con manifesti fenomeni di instabilità attivi o segnalati nel progetto AVI o dagli Enti Locali interpellati o rilevate direttamente dal Gruppo di lavoro |

Classi di pericolosità (Hg) e quantificazione lineare nell'intervallo [0,1]

E = elementi a rischio, sono definiti comunemente alla parte idraulica (vd. tabella relativa al rischio idraulico).

V = La vulnerabilità, è definita similmente alla parte idraulica e valgono le medesime considerazioni precedentemente espresse.

In particolare, come si evince dalla L.267/98, nella categoria E4 sono stati inclusi tutti gli elementi nei quali è ipotizzabile la presenza di persone.

La classificazione della aree a rischio trae origine dall'intersezione tra aree pericolose ed elementi a rischio

| Classe | Intensità | Valore | Elementi a rischio | Pericolosità | | | |
|-----------------|---------------|--------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | Hg1 | Hg2 | Hg3 | Hg4 |
| R _{g1} | Moderato | ≤ 0.25 | E ₁ | R _{g1} | R _{g1} | R _{g1} | R _{g1} |
| R _{g2} | Medio | ≤ 0.50 | E ₂ | R _{g1} | R _{g1} | R _{g2} | R _{g2} |
| R _{g3} | Elevato | ≤ 0.75 | E ₃ | R _{g1} | R _{g2} | R _{g3} | R _{g3} |
| R _{g4} | Molto elevato | ≤ 1.00 | E ₄ | R _{g1} | R _{g2} | R _{g3} | R _{g4} |

Nell'ambito di indagine non sono presenti zone a rischio frana.

4.13 Mobilità

Il tema della mobilità è trattato nel presente Rapporto Ambientale con riferimento allo “Studio sui collegamenti stradali e ferroviari del porto di Cagliari e l’analisi della compatibilità dei traffici marittimi in relazione alla configurazione delineata nel Piano Regolatore Portuale” condotto dall’Autorità Portuale.

Questo studio rientra tra i Piani di Settore secondo quanto previsto al paragrafo 5.2, punto “j”, delle “Linee Guida per la redazione dei Piani Regolatori Portuali”, di cui all’ art.5 Legge 84/1994. In particolare lo studio sintetizza le valutazioni e le analisi condotte in merito alle connessioni e agli accessi del porto di Cagliari, in relazione agli interventi previsti dal Piano Regolatore Portuale (PRP) e dal Piano Urbanistico Comunale (PUC), relativamente all’area di competenza del porto.

Le connessioni più importanti sono state analizzate con approcci di micro-simulazione in grado di rappresentare ed analizzare le condizioni di deflusso istante per istante. Tale analisi risulta essere più dettagliata dei tradizionali metodi che forniscono solo indicatori sintetici come ad esempio i Livelli di Servizio (LoS). Le connessioni secondarie sono state analizzate attraverso schemi funzionali e di prestazione. Inoltre, per i flussi pedonali generati sia dal traffico passeggeri (Ro-Pax) e/o crocieristico che per i fruitori esterni dei servizi del Porto sono stati proposti una descrizione tipologica dei percorsi pedonali ed il livello di servizio atteso. Per tutte le analisi è stata preliminarmente effettuata una stima della domanda che potrà interessare ciascun accesso, in linea con le previsioni di crescita dei traffici riportate nel PRP e la natura degli interventi previsti nello stesso documento. Infine è stata fornita una stima preliminare dei parcheggi necessari alle nuove utenze generate proprio dalle opere e servizi previsti dal Piano Regolatore Portuale. L’orizzonte temporale delle analisi è quello previsto dal PRP, ovvero dieci anni.

Il porto di Cagliari, collocato sulla costa meridionale della Sardegna, si sviluppa a servizio del più popoloso agglomerato urbano dell’isola quale è l’Area Metropolitana di Cagliari con i suoi circa 370.000 abitanti. Grazie alla sua posizione strategica al centro del Mar Mediterraneo, esso rappresenta un polo con alta potenzialità ricettiva per i mercati industriali e per quelli ormai ben noti turistici, a livello nazionale ed internazionale. Il porto di Cagliari (vedi Figura 1) è costituito da una area industriale situata immediatamente a sud-ovest della città e da un’area commerciale che si trova a stretto contatto con il tessuto urbano. Le due aree, che risultano separate da un canale che collega il mare con lo stagno di Santa Gilla, sono connesse tra di loro dalla S.S. 195 Sulcitana.

Il porto commerciale (vedi Figura 2) è costituito dal bacino di Ponente e dal bacino di Levante, a loro volta racchiusi dal molo foraneo di Ponente e dal molo foraneo di Levante. Nel bacino di Ponente si trova il porto storico che ospita il traffico passeggeri sul molo Sabaudò, il traffico merci Ro-Ro sul molo Rinascita ed il traffico crocieristico sul molo Ichnusa; per quest’ultimo vengono utilizzate anche le banchine sui moli Sabaudò e Rinascita quando le navi da crociera sono di grossa stazza. Alcune aree sono attualmente adibite alla nautica da diporto, alla cantieristica e al naviglio da pesca. Lungo la banchina di Ponente, tra il molo Sabaudò ed il molo Rinascita, permane uno scalo merci dove le operazioni avvengono per lo più su semirimorchi e di rinfusa. Tra la banchina Ichnusa ed il vecchio molo di Levante permane ancora una servitù militare mentre più a est sorge il porto turistico di Su Siccu, tra il pennello di Bonaria e il nuovo molo foraneo di Levante. Il porto industriale, Porto Canale (vedi Figura 3), è situato a sud-ovest del golfo di Cagliari. Questo costituisce oggi una sorta di piattaforma logistica in forte crescita per la movimentazione di container in transhipment. Tra le competenze della Autorità Portuale di Cagliari si includono anche i terminal di Porto Foxi e i terminal petroliferi di Assemmini e Sarroch. In termini di dimensioni e potenzialità, il porto di Cagliari è assimilabile al porto di Gioia Tauro, ed è classificato come porto di 2° categoria, 1° classe conformemente alla Legge n. 84/1994, e sede di Autorità Portuale.



Figura 1: Porto di Cagliari
Figura 2: Porto Commerciale di Cagliari
Figura 3: Porto Industriale di Cagliari



Per quanto riguarda l'integrazione porto-città, ormai è comunemente riconosciuto che, per ragioni di sicurezza, le sole aree che possono essere rese parzialmente "permeabili" ai "non utenti" di un porto sono quelle turistiche e, con qualche cautela, quelle destinate alla pesca.

Nel caso di Cagliari, il rapporto città-porto raggiunge un livello d'integrazione ottimale nel sotto-ambito turistico, favorito dall'importanza delle strutture urbane, spesso ricche di storia e cultura, e dall'opportunità offerta dal recupero dei porti commerciali che hanno caratterizzato la storia delle città.

Spazi specifici di sovrapposizione porto-città possono essere individuati nei seguenti sotto-ambiti funzionali:

- ❑ Passeggeri e crocieristica: Molo Sabaudu, Molo Rinascita e Molo Ichnusa.
- ❑ Diporto nautico/turistico: Banchina di via Roma, Darsena, Calata Trinitari.
- ❑ Peschereccio: Calata Azuni, Su Siccu e Molo Sant'Agostino.
- ❑ Servizi ed uffici portuali: Molo Sanità, Molo Capitaneria.
- ❑ Spazi e servizi collettivi: aree fronte calata via Roma e Darsena.
- ❑ Usi urbani di interesse comune tra porto e città: calata fronte Via Roma.

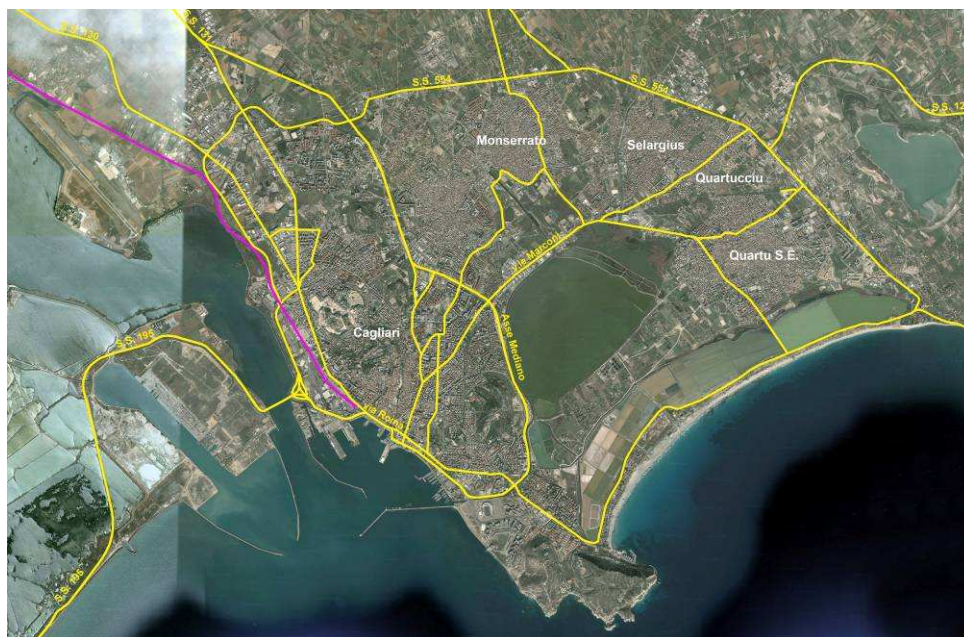
Il porto di Cagliari è sede di un diportismo nautico in fase di sviluppo che rappresenta un polo d'attrazione non solo per l'utenza locale ma anche per quella turistica stagionale, favorita soprattutto dalla presenza dell'aeroporto di Elmas ad appena 7 km di distanza.

Gli interventi proposti dal P.R.P. sicuramente aumentano la fattibilità urbanistico architettonica di accorpate funzioni turistiche, usi urbani comuni, spazi e servizi collettivi al fronte mare urbano.

Ulteriore criterio progettuale di ordine generale è la riapertura di un rapporto interrotto tra città e porto, non tanto nella riproposizione di un waterfront, non sostenibile in considerazione delle necessità di "separazione" prima sottolineate e connesse alla funzionalità commerciale del porto, quanto piuttosto nella individuazione di: punti di risalita pedonale e meccanizzata, ambiti di fruizione turistica fortemente caratterizzati attraverso il recupero dei manufatti in abbandono, integrazione del porto pescatori con quello turistico anche attraverso percorsi diretti e separati dalla mobilità commerciale.

4.13.1 Accessibilità al Porto di Cagliari

Spesso l'accesso al porto di Cagliari è problematico a causa dell'inserimento dell'infrastruttura portuale nel tessuto urbano centrale: l'ingresso principale al porto vecchio, passeggeri e merci Ro-Ro (sul molo Sabaudu e Rinascita), avviene lungo la via Riva di Ponente che risulta intensamente trafficata essendo la via d'accesso dentale alla città per i flussi provenienti dalla S.S.195, S.S.130 e S.S.131. La presenza di situazioni di congestione è molto frequente durante gli orari di punta, andando così a diminuire l'efficienza del trasporto merci ed il processo di sviluppo del porto di Cagliari per i collegamenti di linea Ro-Ro e Ro-Pax.



Di seguito si riportano le caratteristiche salienti della viabilità extraurbana d'accesso al porto

- ❑ La **S.S.195** infrastruttura di grande comunicazione, che collega Cagliari a San Giovanni Suergiu, s'inserisce sul lato occidentale del porto di Cagliari convogliando le utenze provenienti da Capoterra, Pula e Sarroch, ma anche i flussi di lavoratori residenti nel capoluogo diretti verso le aree industriali di Macchiareddu e Sarroch. Durante il periodo estivo, si presentano frequenti fenomeni di congestione dovuti ai flussi turistici destinati alle località costiere. Al momento la sede stradale, nel primo tratto in uscita da Cagliari, è composta di due carreggiate a due corsie per senso di marcia mentre il resto del tracciato è costituito da una carreggiata a due corsie complessive bidirezionali. E' stata completata la fase di progettazione del nuovo tracciato che prevede il passaggio a monte di Capoterra attraverso la zona delle saline di Contivecchi e la zona industriale di Macchiareddu, per poi immettersi sulla S.S. 130 in territorio comunale di Assemini.
- ❑ La **S.S.130** connette il territorio del Sulcis Iglesiente e parte del Medio Campidano con Cagliari. L'asse collega con la conurbazione di Cagliari gli importanti centri dell'area metropolitana, Decimomannu, Assemini, Elmas e l'aeroporto più importante dell'isola (Elmas, Cagliari). Intensi fenomeni di congestione avvengono nelle intersezioni semaforizzate localizzate nei punti di accesso dei comuni sopraccitati. Il traffico in ingresso/uscita da Cagliari proviene principalmente attraverso la nuova via San Paolo.
- ❑ La **Strada Statale 131 (Carlo Felice)** rappresenta l'asse viario di maggiore importanza della rete stradale Sarda, poiché collega i principali centri abitati, porto e aeroporti dell'isola. Il traffico proveniente dalla S.S. 131 e diretta a Cagliari si ripartisce bidirezionalmente poco dopo l'innesto con la provinciale di Sestu. La direzione principale prosegue verso il rione di Sant'Avendrace e il fronte mare di via Roma. La diramazione, SS 131 dir, si unisce all'asse mediano di scorrimento e alla S.S. 554 che costituisce la via obbligata per il raggiungimento degli altri comuni dell'area conurbata di Cagliari. La S.S. 131 s'inserisce sempre sul lato occidentale del porto in maniera quasi diretta per chi vuole raggiungere i servizi portuali senza passare per la rete viaria cittadina.
- ❑ La **S.S. 125 (orientale sarda)** collega Cagliari con la Provincia dell'Ogliastra. Essa è attualmente oggetto di profonda riqualificazione sia in termini di tracciato che di carreggiata. Ciò pertanto genererà futuri flussi veicolari di cui tenere conto specie nei periodi estivi quando i flussi turistici raggiungono dalla penisola, in macchina, le mete turistiche della costa orientale.

Questa viabilità extraurbana converge radialmente all'interno dell'area urbana di Cagliari attraverso il loro prolungamento rappresentati dalle seguenti vie:

- ❑ viale La Playa raccoglie il traffico proveniente dalla S.S.195, Nuova via S.Paolo, S.S.130;
- ❑ viale S.Avendrace raccoglie i flussi provenienti dalla S.S. 131 e S.S.130;
- ❑ l'asse mediano raccoglie il traffico della S.S. 130 e S.S. 131 distribuendolo negli itinerari interquartiere di:
 - ❑ via Ciusa – Bacaredda – Sonnino;
 - ❑ Via San Benedetto - Paoli – Sonnino;
 - ❑ Via dell'Abbazia – Tuveri - Dante
- ❑ L'asse mediano di scorrimento si può raggiungere l'area portuale attraverso:
 - ❑ viale Colombo
 - ❑ Via Bacaredda e via Sonnino
- ❑ il viale Poetto, e le vie Ferrara - Diaz – Colombo accolgono i flussi provenienti dalla SS 125 e la SP17

L'analisi delle isocrone stradali, calcolate sull'intera viabilità regionale, evidenzia come il Porto di Cagliari sia raggiungibile da tutti i comuni dell'area vasta entro i 30 minuti.

All'interno dei 60 minuti è possibile raggiungere il porto da tutti i comuni della provincia del Sulcis-Iglesiente, del Medio Campidano (con esclusione della zona costiera di Arbus) e circa la metà dei comuni della provincia di Oristano, incluso il capoluogo.

L'accessibilità del nord Sardegna è limitata dalla dotazione infrastrutturale esistente. Per quanto i tempi di viaggio dal bacino di Sassari/Porto Torres possano ritenersi ancora accettabili in relazione alla distanza (fascia entro i 150') altrettanto non si può dire per la provincia della Gallura, ove occorrono oltre 3 ore, e in alcuni casi 4, per raggiungere le varie destinazioni.

Ovviamente, essendo l'accessibilità strettamente legata alla dotazione infrastrutturale esistente, i comuni localizzati lungo la rete viaria principale (S.S. 195, S.S. 130, S.S. 131) sono anche quelli più accessibili dal porto di Cagliari.

Per quanto riguarda le connessioni del porto con i sistemi di trasporto pubblico, al momento non esistono connessioni dirette con la rete dei servizi ferroviari e con le linee di trasporto pubblico su gomma, urbano ed extraurbano.

Tuttavia, la stazione ferroviaria, la stazione degli autobus di linea e il capolinea delle linee di bus urbani collocati in piazza Matteotti distano circa 400 metri dal molo Sabauda, distanza che è mediamente percorribile a piedi in meno di 7 minuti. Questa prossimità costituisce un fondamentale presupposto per la realizzazione di un centro intermodale passeggeri.



Accessibilità isometrica del Molo Sabaudu (distanza max 500 mt)

Al momento però, le uniche connessioni esistenti sono rappresentate da **attraversamenti pedonali** non protetti sulla via sant'Agostino, per cui, nella pratica, le interazioni con i rilevanti flussi veicolari che interessano la viabilità circostante, la probabile presenza di bagagli al seguito e l'assenza di camminamenti protetti e confortevoli, fa sì che la connessione e l'intermodalità con i sistemi di trasporto collettivo si realizzi in maniera insufficiente e inefficace.

Quindi, se da un lato la stazione delle ferrovie e la stazione dei bus di linea dell'ARST consentono le connessioni con le principali destinazioni dell'isola, dall'altro, queste non hanno un collegamento diretto con l'area portuale che possa completare lo scambio modale.



Connessioni dei trasporti pubblici da piazza Matteotti

Per quanto riguarda i servizi di trasporto pubblico urbano, da piazza Matteotti si dipartono, le linee dei bus M, PF, PQ, SC18, 8/A, 9, 30 31 e la linea SC1 che rappresenta un servizio a chiamata continuo. Quest'ultima linea in particolare connette il porto vecchio con l'avamposto industriale in cui sorge il villaggio pescatori di Giorgino. Questi servizi offrono un servizio quotidiano ad alta frequenza.

Le connessioni pedonali esistenti a servizio del porto vecchio sono organizzate tutte tramite attraversamenti pedonali a raso, liberi o semaforizzati. In particolare, sono semaforizzati gli attraversamenti all'altezza di Piazza Matteotti e il primo presente sulla via Roma. Questi attraversamenti sono anche i più utilizzati, sia per motivi geografici, sia per ovvi motivi di sicurezza.

Sono anche presenti diversi accessi pedonali lungo la via Roma e la Via Sant'Agostino e un accesso da Piazza Deffenu verso il molo capitaneria e le banchine della darsena. Sono anche presenti alcuni accessi, non ben identificati e in parziale promiscuità con i gli autoveicoli, lungo Viale Colombo all'altezza del parco di Bonaria e altrettanti frontestanti l'area di Su Siccu.



Accessibilità pedonale al Porto Vecchio

4.13.2 I flussi attuali

La connessione tra porto di Cagliari e l'entroterra avviene principalmente attraverso le Strade Statali 195, 130, 131, 387 e 125. Inoltre, adiacentemente alla stazione marittima in prossimità della piazza Matteotti, sorgono strategicamente le stazioni delle Ferrovie dello Stato e dell'Azienda Regionale Sarda Trasporti (ARST), che conferiscono al porto un carattere di centro intermodale per passeggeri. Ciò determina un elevato numero di flussi pedonali da e verso il porto, con un conseguente elevato numero di conflitti tra veicoli e pedoni.

La viabilità esterna al porto di Cagliari resta di vitale importanza per lo sviluppo integrato della città-porto. Dall'analisi dei flussi di traffico, redatti sulla base del modello di traffico in possesso del Crimm, sono state individuati gli assi viari più carichi che interessano la viabilità di accesso al porto e itinerari cittadini o viabilità extraurbane di accesso alla città.

I flussi veicolari sono stati valutati sulla base della matrice degli spostamenti stimata per l'ora di punta rilevata tra le 07.30-08.30, per un giorno medio feriale.

Dall'analisi del flussogramma si evidenziano elevati volumi di traffico in ingresso alla città di Cagliari principalmente dal viale Poetto, viale Marconi, la circonvallazione di Pirri, la via San Paolo e la SS 195. Sul fronte orientale, nell'ora di punta, su viale Marconi e sul lungo saline /viale Poetto, si riversano oltre 5000 veicoli/ora. Il traffico proveniente da viale Poetto, viale Marconi e la circonvallazione di Pirri viene successivamente in gran parte raccolto e distribuito dall'Asse Mediano.

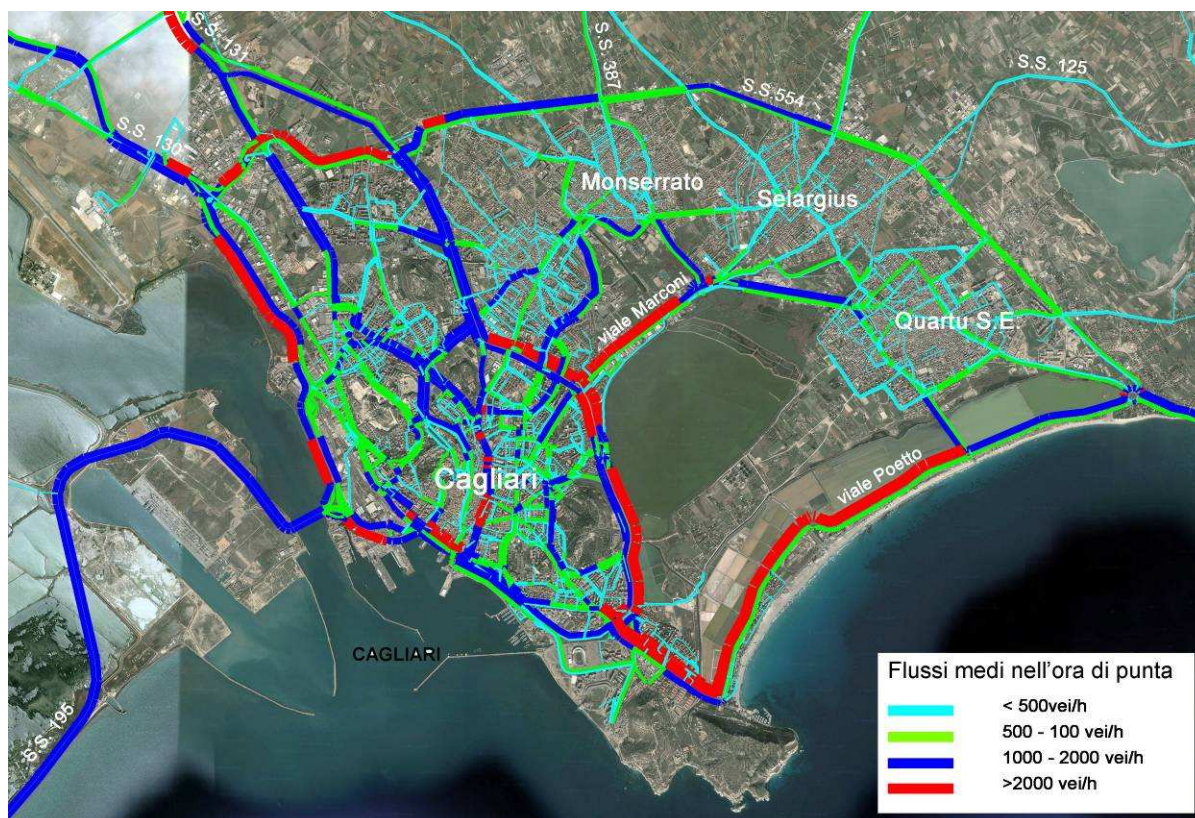
Più all'esterno, si evidenzia l'intenso traffico che interessa la SS 554 specie nel tratto che va dalla SS 387 (strada per Dolianova) fino all'innesto con la SS 130, con flussi che si avvicinano ai 2000 veicoli/ora.

Sul fronte occidentale dalle strade statali 131, 130 e 195 entrano in città quasi 6500 veicoli/ora complessivi.

Per quanto riguarda la viabilità interna a Cagliari si nota l'elevato utilizzo dell'itinerario costituito da viale Colombo, via Roma e viale La Playa e di quello costituito da via Is Mirrionis, via Campania, via Bacaredda e via Sonnino.

La direttrice via Campania – via Is Mirrionis sopporta, nei due sensi di marcia, circa 3000 veicoli ora complessivi. Valori analoghi si riscontrano nel corridoio via Bacaredda – via Sonnino. Queste arterie, sebbene dotate di una buona sezione stradale, presentano tutte le caratteristiche delle strade urbane quali: presenza di sosta legale e illegale; promiscuità con altre componenti di traffico (mezzi di trasporto pubblico urbano, mezzi commerciali che effettuano operazioni di carico e scarico, ecc.), che ne riducono notevolmente la capacità generando diffusi fenomeni di congestione.

Per quanto riguarda i nodi, in linea generale si può osservare che tutte le intersezioni sugli assi principali in ingresso a Cagliari operano, durante l'ora di punta, in condizioni critiche. Si evidenziano evidenti fenomeni di congestione nell'intersezione tra la circonvallazione di Pirri e via Peretti, nella rotonda di via Cadello, nello svincolo di Is Pontis Paris, nell'intersezione di via Mercalli (lungo il viale Marconi) e nelle intersezioni semaforizzate di viale Poetto. Alcune di queste intersezioni sono state di recente riqualificate (Is Pontis Paris, rotonda di via Cadello), per altre sono in corso opere di riqualificazione (intersezione di via Peretti), per altre ancora sono in corso di studio delle soluzioni progettuali volte all'attenuazione delle criticità (intersezione viale Marconi - via Mercalli).



Per quanto riguarda i flussi attuali agli accessi del porto, nel PRP sono riportati, relativamente al 2006, i valori di arrivi e partenze per ciascun mese. Dall'analisi di questi valori si è ottenuto il valore massimo mensile di passeggeri in ingresso e uscita. In particolare, il massimo numero di passeggeri in arrivo si è avuto nel mese di Luglio, con 52.748 unità, e il massimo numero di passeggeri in partenza si è avuto in Agosto con un valore pari a 43.570 unità.

Dai valori massimi mensili si è ricavato il valore di medio di passeggeri/nave dividendo per il numero di giorni/anno e per il numero di navi/giorno. Quest'ultimo dato, ricavato dall'elaborazione delle "schedule" del Porto di Cagliari, risulta pari a 1,83 navi/giorno.

I valori ottenuti al 2006 sono:

| | |
|-----------------------------------|-----|
| passaggeri in partenza (pax/nave) | 768 |
| Passaggeri in arrivo (pax/nave) | 930 |

Passaggeri/nave nel mese di massimo traffico

Dato che per gli anni successivi al 2006 i dati di traffico disponibili sono solo annuali, si è calcolata l'incidenza del mese di massimo traffico sul valore annuo per il 2006, risultando pari a circa il 24%, e, utilizzando lo stesso valore, si è ricavato il traffico del mese di punta per il 2008. Con proporzione analoga si è stimato il numero di auto al seguito per lo stesso mese. Infine, con una elaborazione analoga a quanto esposto relativamente al 2006 si è calcolato il numero di passeggeri/nave e, sulla base del numero di auto al seguito trasportate, il numero di auto/nave. I valori risultanti di passeggeri/nave e auto/nave, per il giorno medio del mese di massimo traffico, per l'anno 2008 sono:

| 2008 | Passeggeri | Auto |
|----------|------------|------|
| partenza | 1001 | 153 |
| arrivo | 592 | 143 |

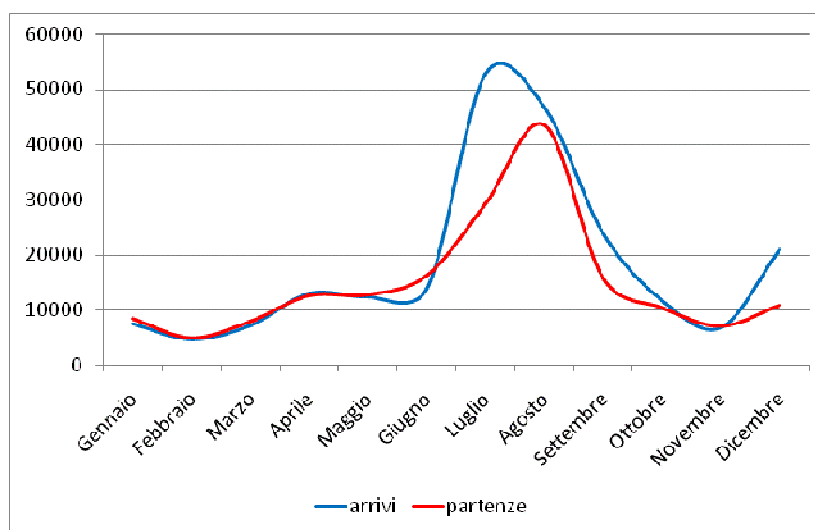
Passeggeri/nave stimati nel mese di massimo carico, 2008

Questi valori sono assunti come il traffico veicolare in ingresso ed in uscita dal porto durante il mese di massima attività del terminal passeggeri. La Tabella che segue mostra i dati di traffico relativi al 2008 (*fonte: Autorità Portuale di Cagliari*)

| Movimenti 2008 | in | out |
|---------------------|--------|--------|
| Navi | 2776 | 2760 |
| Passeggeri di linea | 140034 | 236558 |
| Crocieristi | 89871 | - |
| Totale | 229905 | 236558 |
| Auto al seguito | 33881 | 36274 |

Dati di traffico al 2008, fonte Autorità Portuale

mentre il grafico in figura mostra l'andamento mensile degli arrivi e delle partenze per l'anno 2006 (*fonte: PRP*), sulla base delle elaborazioni appena esposte.



4.13.3 Le criticità rilevate

La localizzazione del porto vecchio all'interno della città rappresenta una formidabile opportunità di connessione delle attività e degli spazi portuali con la città e, allo stesso tempo, una situazione di accessibilità che può diventare facilmente critica per cause legate a eventi esterni alle attività del porto, e del tutto ingovernabili da chi opera all'interno del porto stesso. In considerazione anche dei nuovi interventi previsti per il porto di Cagliari (ristoranti, bar, camminamenti, spettacoli, etc.) occorre tener presente che le infrastrutture stradali esistenti dovranno supportare adeguatamente i traffici derivanti dalla domanda aggiuntiva.

Inoltre è da evidenziare la promiscuità degli usi della banchina di ponente.

Tutto ciò non consente, al momento attuale, una netta separazione tra le varie zone del porto destinate ad attività differenti. In particolare, per quel che riguarda la movimentazione delle merci e la regolamentazione degli accessi, si segnalano possibili ricadute dal punto di vista della sicurezza.

I terminal sia passeggeri che merci con alti volumi di traffico sono caratterizzati dalla alternanza di giornate con picchi di traffico seguiti da giorni di morbida. Se l'infrastruttura portuale è progettata sui picchi assoluti di traffico, è facile incorrere in costi rilevanti. La stagionalità dei flussi di traffico, inoltre, costituisce un ulteriore fattore di aggravio della situazione. Una distribuzione sbagliata degli arrivi, cioè concentrata nella stessa giornata, specie per navi di grossa dimensione, può provocare un forte impatto sulle strutture e sui servizi portuali ma soprattutto sulla città. Diventa quindi fondamentale l'azione di coordinamento tra le compagnie.

Di seguito si elencano ulteriori criticità individuate:

- ❑ I flussi di passeggeri e di croceristi provenienti rispettivamente dal molo Sabauo e Ichnusa verso la Via Roma non dispongono di percorsi ben definiti che conducano alle aree di retro banchina del lato via Roma. Questo può costituire un'impedenza per i turisti che vogliono raggiungere il centro città o più semplicemente le aree retro portuali del fronte mare di Via Roma.
- ❑ L'accesso del traffico merci e passeggeri presenta il medesimo varco di accesso causando condizioni di rischio e congestione del traffico in ingresso ed uscita.
- ❑ Il traffico merci sulla banchina di ponente sembra non avere una linea di demarcazione operativa rispetto lo scalo passeggeri ad esso adiacente. Ciò potrebbe ulteriormente causare situazione di disservizio che si ripercuotono in maniera particolare sul traffico crocieristico.
- ❑ L'accesso agli imbarchi passeggeri che avvengono sul molo Sabauo presenta un limitato spazio per l'accumulo dei veicoli in ingresso dalla viabilità esterna di Via Riva di Ponente e da via La Playa. Se il terminal passeggeri dovesse essere potenziato mantenendo questo ingresso, ciò potrebbe generare ostruzioni sulla viabilità esterna specie nelle ore picco, determinando possibili code, quindi disservizi nelle operazioni di imbarco e sbarco del terminal. Attualmente, non si è al corrente di situazioni di questo genere.
- ❑ Mancanza di collegamenti del porto con stazione ferroviaria e le attigue stazioni di trasporto pubblico (ARST e bus cittadini).
- ❑ I flussi pedonali diretti dal terminal passeggeri verso i servizi di trasporto pubblico nella vicina Piazza Matteotti, attraverso via Sant'Agostino, presentano numerose conflittualità col traffico in ingresso ed uscita dalla città. Questo determina condizioni di scarsa sicurezza e di congestione del traffico ed inquinamento.

Si può pertanto individuare come maggiore criticità della rete il nodo di accesso al Bacino di Ponente dalla Via Riva di Ponente nonché l'esistenza di possibili conflitti tra flussi veicolari e pedonali sulla viabilità di via Sant'Agostino in prossimità di piazza Matteotti.

4.13.4 Le previsioni di traffico, gli scenari analizzati e gli interventi previsti

Le **previsioni di traffico** per il porto di Cagliari sono state effettuate nell'ambito della redazione del PRP e si basano sull'analisi di serie storiche di estensione variabile, che arrivano generalmente sino al 2006, e legate al quadro economico, all'andamento del PIL e al trend nazionale dei movimenti passeggeri, merci e crocieristici.

L'anno base per dette previsioni è il 2008 mentre gli orizzonti temporali sono due, il 2011 e oltre il 2011 che, dato il maggiore grado di incertezza, presenta tassi di crescita diversi e ridotti.

Per quanto riguarda sia i passeggeri che le merci, le previsioni sono basate su una proiezione dello scenario attuale senza tenere conto delle possibili evoluzioni, a qualsiasi livello geografico (locale, nazionale, ecc.), che potrebbero modificare in maniera rilevante i movimenti di persone e cose.

| Tipologia di traffico | | 2008-2010 | Oltre 2011 |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------|
| passeggeri | Previsione ottimistica | Non di crociera | +3.50% |
| | | Crociera | +10.00% |
| | Previsione conservativa | Non di crociera | +2.50% |
| | | Crociera | +6.00% |
| merci | Previsione ottimistica | Non containerizzato | +3.80% |
| | | Container | +9.00% |
| | Previsione conservativa | Non containerizzato | +2.50% |
| | | Container | +7.50% |

Trend di crescita previsti per tipologia di traffico, fonte PRP

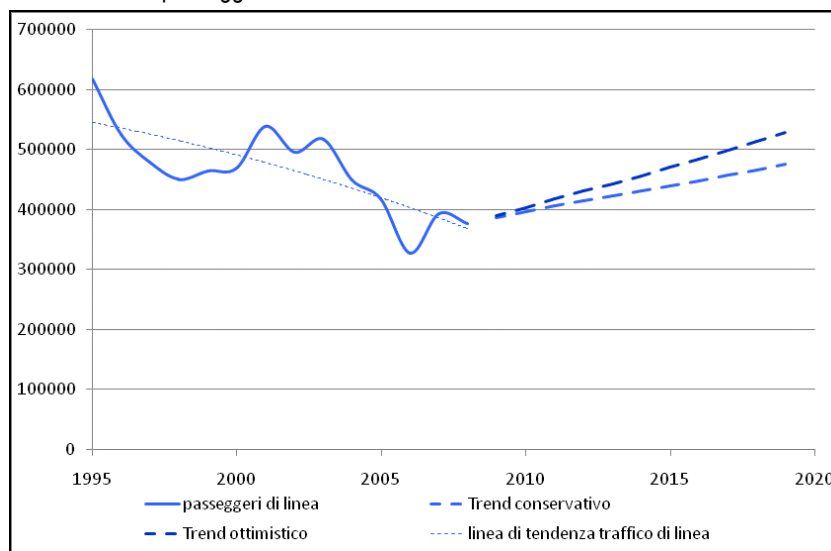
In particolare per quanto riguarda il movimento di passeggeri, l'ipotesi alla base delle previsioni di traffico è che nell'immediato (sino al 2011) venga attivata una politica di rilancio dello scalo che garantisca una repentina crescita degli arrivi di passeggeri e crocieristi e che successivamente, dal 2012 in poi, la crescita, pur con ritmi più moderati, prosegua ancora.

Per quanto riguarda le merci, viene stimato un rapporto fra PIL e sviluppo dei traffici marittimi pari a 2 - 2.5 a seconda che la stima sia più o meno prudente, quindi vengono fatte previsioni distinte per merci containerizzate e non individuando un primo orizzonte temporale al 2011 e uno per gli anni successivi a questo.

Una doverosa osservazione è che tutte le stime sono state condotte prima della crisi del Porto Canale, e della Maersk che ne gestiva i traffici, e prima che l'attuale crisi si manifestasse e, al contrario, in un periodo in cui le prospettive economiche e il margine di crescita sembravano discreti. In particolare, nel PRP è stata assunta una crescita media del PIL nazionale pari a ~1.7% per il periodo 2006-2011 (Fonte: Nota di aggiornamento 28/09/07 e Relazione Previsionale e Programmatica 2008).

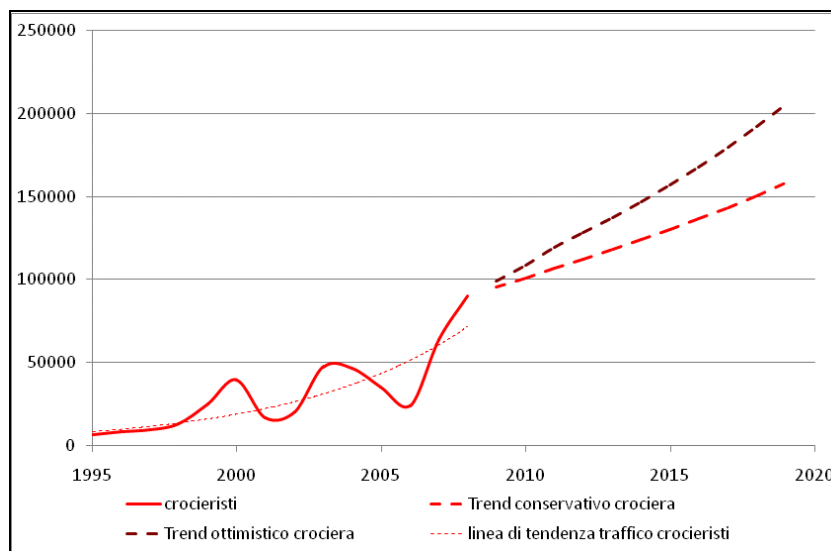
Un altro aspetto che deve essere sottolineato è che il trend del traffico passeggeri degli ultimi 13 anni, pur con oscillazioni assai pronunciate, è stato marcatamente negativo (cfr. grafico che segue), questa situazione rende la politica di rilancio dello scalo cruciale per una inversione di tendenza e costituisce un presupposto indispensabile perché le previsioni effettuate nel PRP possano essere rispettate.

Dalle considerazioni sopra esposte emerge che, allo stato dei fatti, ipotizzare il realizzarsi di una crescita che segue la previsione ottimistica non appare molto credibile, tuttavia, al fine di avere un ventaglio completo di tutti gli scenari possibili, si sono valutati entrambi i trend di crescita e calcolati i passeggeri/nave risultanti.



Traffico passeggeri di linea, serie storica e trend previsto dal PRP

La base dati utilizzata per calcolare le proiezioni del traffico passeggeri e da crociera è costituita dalle serie storiche dei dati di traffico riportati sul PRP, sul Piano Triennale e sul sito della Autorità Portuale.



Traffico crocieristi, serie storica e trend previsto dal PRP

Per tutti gli scenari di domanda, in coerenza con l'orizzonte temporale del PRP, pari a 10 anni, si sono effettuate le proiezioni sino al 2019.

Come già sottolineato in precedenza, le previsioni di crescita effettuate nell'ambito del PRP prima del manifestarsi della crisi globale attualmente in corso potrebbero rivelarsi abbastanza sovrastimate. D'altra parte, da un punto di vista del dimensionamento del sistema di accesso al Porto e della viabilità di collegamento, un sovradimensionamento della domanda attesa porta a condizioni più cautelative, di conseguenza, nella valutazione dei passeggeri e delle auto al seguito previste si sono adottati i tassi di crescita previsti nel PRP, sia per la stima conservativa sia per la stima ottimistica.

I valori calcolati si riferiscono al numero di passeggeri/nave e auto al seguito/nave per un giorno medio del mese di massimo traffico. I suddetti valori sono stati stimati proiettando, tramite i tassi di crescita forniti dal PRP, i valori di passeggeri e auto/nave stimati per il 2008).

Vale la pena osservare che, anche adottando i tassi di crescita ipotizzati nella previsione ottimistica, il numero di passeggeri di linea che si ottengono al 2019 risulta paragonabile a quello osservato nel 2001, quindi ancora sensibilmente inferiore ai valori del 1995 e del decennio precedente (il numero di passeggeri medio fra il 1986 e il 1994 è ~602.000). Questo fatto fa sì che il numero di auto al seguito attese sia comunque inferiore a valori già raggiunti negli anni passati e, di conseguenza, ferma restando la doverosa valutazione funzionale di tutti gli accessi nuovi o oggetto di rivisitazione, suggerisce che difficilmente si riscontreranno condizioni di criticità agli accessi dovute a picchi di traffico del porto. Viceversa, sarà prestata grande attenzione nel valutare se e quanto le condizioni di circolazione esterne possono creare impedenza al corretto svolgimento dei movimenti legati alle attività del porto.

La previsione di crescita conservativa adotta un tasso di crescita per il traffico di linea pari al 2.50% sino al 2011 e pari al 2.00% a partire dal 2012. Applicando questi tassi di crescita ai valori calcolati precedentemente per il 2008 il numero di auto e passeggeri previsti al 2019 risulta:

| 2019 – previsione conservativa | Passeggeri | Auto |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|
| partenza | 1314 | 201 |
| arrivo | 778 | 188 |

Previsione conservativa, passeggeri/nave

La previsione di crescita ottimistica adotta un tasso di crescita per il traffico di linea pari al 3.50% sino al 2011 e pari al 3.00% a partire dal 2012. Applicando questi tassi di crescita ai valori calcolati precedentemente per il 2008 il numero di auto e passeggeri previsti al 2019 risulta:

| 2019 – previsione ottimistica | Passeggeri | Auto |
|--------------------------------------|-------------------|-------------|
| partenza | 1324 | 203 |
| arrivo | 784 | 188 |

Previsione ottimistica, passeggeri/nave

Prescindendo dalle previsioni di crescita, si è scelto di stimare anche il carico corrispondente a un evento critico, ovvero l'arrivo in porto di una nave tipo "Nomentana" con carico completo di auto al seguito, pari a 645 unità. Tale ipotesi ha lo scopo di prefigurare uno scenario critico che prescinde dalle stime effettuate all'interno del PRP e dai trend del traffico passeggeri. Come ulteriore elemento di criticità, si è ipotizzato che il periodo di sbarco sia compreso nell'ora di punta del mattino, durante la quale l'impegno della rete stradale circostante è massimo.

| 2019 – scenario di picco | Passeggeri | Auto |
|---------------------------------|-------------------|-------------|
| partenza | - | - |
| arrivo | - | 645 |

Scenario di picco, passeggeri/nave

L'autorità portuale ha attualmente in corso lavori per quasi 41 milioni di euro, di cui 23 milioni di euro sono impiegati per lavori al porto vecchio, mentre i restanti 17 milioni di euro per la realizzazione del primo lotto per il nuovo banchinamento del Porto Canale (lato sud-ovest del bacino di evoluzione).

I lavori previsti e i progetti in corso di redazione riguardano anche in questo caso sia il porto vecchio sia il porto canale, per un importo complessivo di circa 457 M€. Per quest'ultimo è prevista la maggior parte delle risorse, circa 341 M€, dedicati a un importante ampliamento della banchina disponibile, all'infrastrutturazione ed ampliamento del terminal container, alla realizzazione dell'area dedicata alla cantieristica e, infine, alla realizzazione di un collegamento ferroviario dedicato alle attività del terminal container.

Per quanto riguarda i progetti che interessano il porto vecchio, essi sono orientati alla predisposizione o al potenziamento dei servizi crocieristici e passeggeri, alla nautica da diporto e al RO-RO. L'importo complessivo previsto per i lavori è di circa 115.5 M€.

La maggior parte di questi interventi non ha impatto diretto sulla viabilità, ma ha solo un effetto sulla funzionalità del porto ampliandone o potenziandone le attività; una quota minore produrrà invece un auspicabile incremento nel numero di addetti o fruitori delle diverse aree del porto; alcuni interventi, infine, riguarderanno in modo specifico le infrastrutture di trasporto. Dato lo scopo del presente studio, la massima attenzione sarà dedicata alle ultime due categorie di interventi e alla loro valutazione.

In particolare, gli interventi relativi alla riorganizzazione degli accessi e della viabilità conseguenti alla rilocalizzazione delle attività all'interno del porto, la costruzione della nuova stazione marittima, il parcheggio sotterraneo nel molo Ichnusa e la nuova viabilità dedicata ai mezzi pesanti nel bacino di ponente saranno valutati da un punto di vista funzionale e, ove opportuno, sottoposti ad analisi quantitative adeguate.

Per quanto riguarda gli interventi del PUC che interessano allo stesso tempo il porto e la viabilità su cui esso insiste, si rileva il solo progetto del tunnel sotto la via Roma con la viabilità di superficie ad esso connessa.

4.13.5 La valutazione delle condizioni di accessibilità

Un aspetto cruciale per la vita di un porto è la sua efficace connessione con l'esterno a tutti i livelli. È infatti fondamentale che passeggeri e merci possano, dal porto, raggiungere in maniera rapida e confortevole le loro destinazioni finali e viceversa.

Questo livello di connettività riguarda tanto la viabilità esterna al porto, da quella comunale a quella regionale, quanto gli accessi del porto stesso, che devono garantire ingressi, ed egressi dalle aree di pertinenza senza compromettere la circolazione stradale nella viabilità circostante e, nel contempo, consentire tali movimenti in maniera sicura e fluida.

Inoltre, più recentemente, altri aspetti della connettività sono diventati sempre più importanti per la vita di un porto. In particolare, si evidenzia la necessità della massima multi modalit  delle connessioni stesse, cos  come della massima integrazione possibile con il tessuto urbano circostante per tutto il sottoambito delle interazioni tra citt  e porto.

L'ingresso principale al terminal passeggeri, di cui   prevista la rivisitazione nell'ambito del PRP, rappresenta un nodo cruciale per due ragioni principali, la prima relativa alle attivit  e alla funzionalit  del porto stesso, la seconda concernente la fragilit  delle condizioni di deflusso nelle viabilit  circostante il nodo stesso e gli elevati flussi veicolari coinvolti.

Per quanto riguarda la funzionalit  del porto,   fondamentale che questo sia facilmente accessibile dai passeggeri cos  come, viceversa, deve essere rapida e confortevole l'uscita delle auto appena sbarcate.

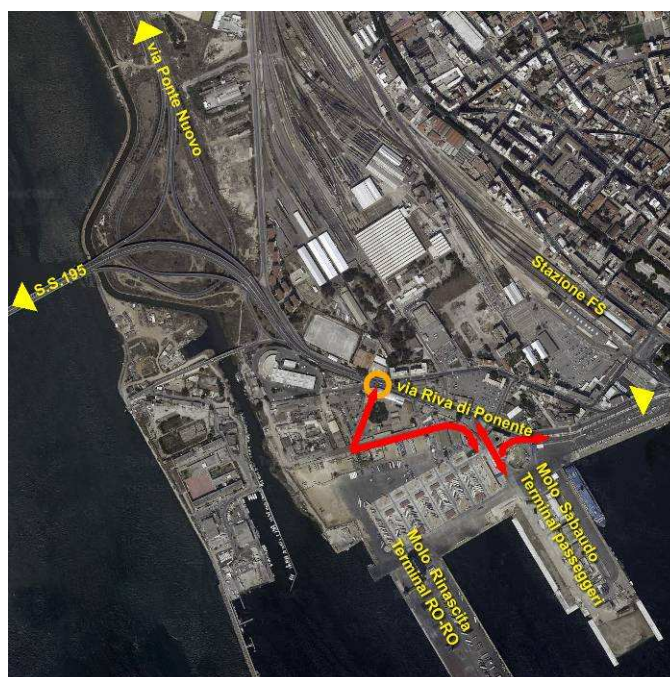
Relativamente alla viabilit  circostante, come gi  accennato, si tratta di una zona di pregio destinata a una riqualificazione che minimizza il traffico veicolare in favore di una fruizione pedonale degli spazi. D'altra parte, allo stato attuale, i flussi veicolari che interessano la zona sono molto rilevanti e i fenomeni di congestione sono abbastanza frequenti. Di conseguenza, lo sbarco degli autoveicoli o l'afflusso di un grosso numero di auto che si devono imbarcare potrebbero portare al blocco della circolazione.

In questo senso sono stati micro-simulati, oltre allo stato di fatto, due scenari esemplificativi delle diverse condizioni che si potrebbero configurare, in dettaglio:

- ❑ Scenario 1: prevede la definizione della sola nuova viabilit  di accesso al porto, sia quella relativa al terminal passeggeri, sia quella, destinata ai soli mezzi pesanti, relativa al terminal Ro-Ro.
- ❑ Scenario 2: prevede i nuovi accessi al porto e include anche la realizzazione del tunnel sotto via Roma e la relativa viabilit  accessoria.

I risultati delle simulazioni mostrano che l'impatto sul traffico che percorre la viabilit  ordinaria risulta, in generale, minimo e leggermente pi  evidente nello scenario che prevede il tunnel sotto via Roma. La differenza di prestazioni fra i due scenari, come gi  detto molto ridotta,   da imputarsi al fatto che lo schema di circolazione superficiale previsto a integrazione del tunnel crea un loop fra via Riva di Ponente e viale La Playa.

| | SdF | Scenario 1 | Scenario 2 |
|------------------------------------|----------|------------|------------|
| Numero veicoli [n] | 6.879 | 7.653 | 7.775 |
| Distanza totale percorsa [vehi*km] | 15.653,6 | 17.247,1 | 17.597,4 |
| Distanza percorsa media [km] | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| Velocit  media [km/h] | 33,4 | 31 | 30 |
| Tempo medio sulla rete [s] | 245 | 263 | 272 |



Un altro intervento, previsto nel PRP, di grande interesse per le attività del porto e della città è costituito dalla riqualificazione dell'area di Su Siccu, compresa fra l'Asse Mediano di Scorrimento all'altezza della Fiera Campionaria (V.le Salvatore Ferrara) e la calata dei Mercedari.

L'intervento comprende principalmente una vasta area dedicata al diporto e un'altra destinata ai servizi aperti al pubblico e a beneficio della lunga passeggiata prevista lungo tutto il porticciolo. A servizio delle aree così definite, è prevista la rivisitazione della circolazione e l'istituzione di un accesso privato per i diportisti al semaforo fra Viale Colombo e via Caboto. In questo modo l'accesso pubblico per i fruitori della passeggiata e servizi connessi diventerà l'attuale collegamento con i parcheggi della Fiera Campionaria (Piazza Marco Polo).

Si è inoltre ipotizzato, approfittando della differenza di quota del terreno, un parcheggio privato seminterrato per i diportisti, nella zona antistante la Rari Nantes. Un altro parcheggio seminterrato potrebbe essere localizzato sotto le aree destinate ai servizi, a beneficio degli utilizzatori degli stessi e della passeggiata.

Anche in questo caso, sempre mediante una micro simulazione, sono stati testati due scenari esemplificativi delle diverse condizioni che si potrebbero configurare.

- ❑ Scenario 1: prevede la definizione dei nuovi sensi di circolazione e il riassetto della sola viabilità a servizio dell'area.
- ❑ Scenario 2: prevede l'istituzione anche della rotonda, prevista dal Comune di Cagliari fra viale Salvatore Ferrara e Viale Diaz, localizzata nell'area attualmente occupata dai parcheggi della Fiera Campionaria.

Dall'analisi delle simulazioni risulta che la chiusura al pubblico dell'ingresso di via Caboto, reso privato per i diportisti, consentirebbe un'ottimizzazione del ciclo semaforico sul nodo fra viale Colombo e la via Caboto stessa, inducendo un certo miglioramento nel funzionamento del nodo e nelle condizioni di deflusso. Questo beneficio aumenta nello scenario in cui il ciclo semaforico ottimizzato può funzionare in sinergia con la rotonda prevista dal comune. L'effetto combinato dei due interventi porta infatti ad un incremento piuttosto sensibile della velocità media cumulata.



| | SdF | Scenario 1 | Scenario 2 |
|------------------------------------|---------|------------|------------|
| Numero veicoli [n] | 4930 | 5120 | 5121 |
| Distanza totale percorsa [vehi*km] | 5.523,8 | 5.599,9 | 5.670,2 |
| Distanza media percorsa [km] | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Velocità media [km/h] | 20,5 | 25,7 | 33,9 |
| Tempo medio sulla rete [s] | 192 | 153 | 118 |

La connessione al nuovo terminal RO-RO sul Molo Rinascita prevede la realizzazione di una bretella che permetterà ai mezzi commerciali l'accesso diretto alla viabilità principale extraurbana. In particolare, il collegamento previsto si innesterà tramite rampe in entrata ed uscita allo svincolo della S.S.195 con via Ponte Nuovo. La soluzione di separare il traffico merci dal traffico veicolare appare assolutamente efficiente, mentre il collegamento con la viabilità principale extraurbana consente anche di tenere i mezzi pesanti lontani dalla via Roma e da Piazza Matteotti. Queste infatti, essendo aree di pregio, dovranno essere dedicate sempre di più alla viabilità locale e al servizio del centro intermodale che potrebbe realizzarsi dalla connessione del terminal passeggeri, della stazione ARST e della stazione FS. La via Roma inoltre sarà presto pedonalizzata lungo tutto il lato mare, quindi la soluzione di allontanare i mezzi pesanti risulta oltremodo opportuna.

Da un punto di vista funzionale, i flussi attesi non sono di grossa entità e privi di picchi in brevi intervalli di tempo, ne consegue che non si attendono problemi di capacità sulle rampe e tantomeno lungo la bretella.

Per quanto riguarda i controlli doganali e di sicurezza, la bretella stessa può fungere da corsia di accumulo per i veicoli sottoposti a verifica, inoltre i sistemi di controllo automatici delle bolle di carico e dei documenti di viaggio consentirebbero l'espletamento di queste funzioni in tempi trascurabili.

La funzionalità della bretella è stata testata congiuntamente a quella dell'accesso per i passeggeri di linea, con lo stesso modello di micro simulazione, costruito in S-Paramics, e negli stessi scenari considerati.

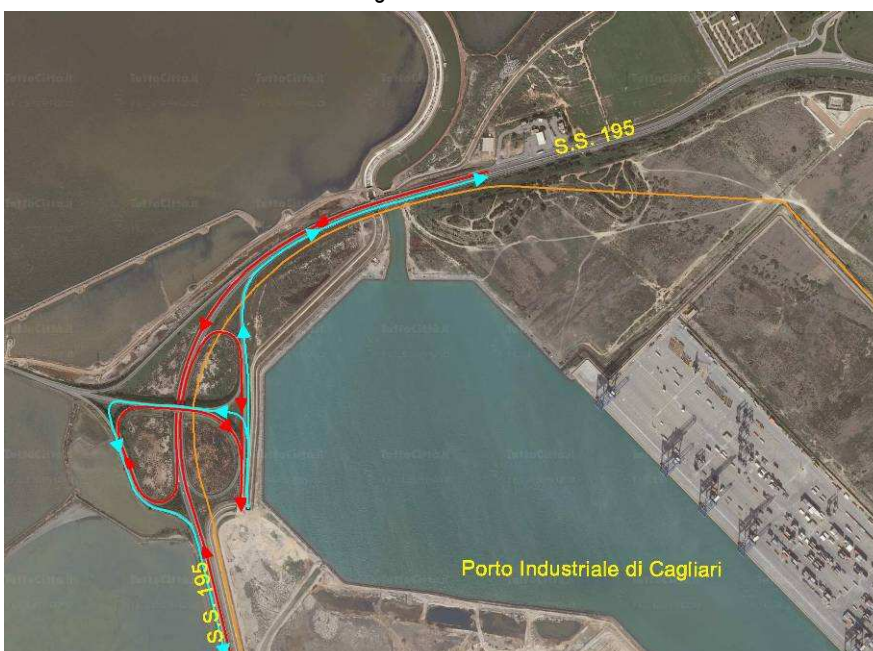
L'accesso al porto canale previsto nel PRP ricalca l'attuale connessione alla S.S. 195. Le rampe consentono l'ingresso e uscita in entrambe le direzioni e si attendono flussi di mezzi pesanti tali da mettere in crisi le rampe stesse.

L'ingresso all'area sterile avviene tramite varchi di sicurezza configurati in maniera analoga a un casello autostradale. Anche in questo caso inoltre i sistemi di controllo automatici delle bolle di carico e dei documenti di viaggio consentirebbero l'espletamento delle funzioni di controllo in tempi estremamente bassi.

Per quanto riguarda l'accesso all'area da parte di autoveicoli e visitatori, è possibile garantire l'accesso tramite un ingresso dedicato lungo la stessa viabilità destinata ai mezzi pesanti e, in aggiunta, prevedere percorsi alternativi che dalla S.S.195 scendono verso Giorgino per poi deviare verso le aree dedicate al Porto Canale e alle aree dedicate alla cantieristica navale. L'opzione suggerita consente l'accesso alle aree e alle attività intorno al terminal container senza entrare nell'area sterile del porto canale e, nel contempo, consentendo la massima accessibilità, anche da parte dei veicoli eccezionali destinati agli stessi cantieri navali. Le connessioni possibili in questo senso sono ipotizzate nello schema seguente.



Per quanto riguarda l'accessibilità e le connessioni del nuovo terminal Ro-Ro nell'area del Porto Canale, come definito nel PRP, saranno fondamentali il collegamento stradale e ferroviario interno al Porto Canale, previsto anch'esso dal PRP, e l'efficacia dei collegamenti con la viabilità esterna. In questo senso, si suggerisce un accesso sul versante opposto a quello esistente e localizzato sullo svincolo mostrato nell'immagine sottostante, fra la S.S. 195 e la S.P. 92, anche questo accesso dovrà essere presidiato per garantire la sicurezza del Porto Industriale e dei mezzi in ingresso e in uscita.



Il molo Ichnusa è sede del Terminal Crociere di Cagliari il quale verrà presto utilizzato come centro polifunzionale a disposizione sia dell'utenza crocieristica sia di quella turistica e cittadina. Questa struttura interessa la parte terminale della banchina Ichnusa e dell'ex Molo militare Garau, offrendo spazio per fornire una viabilità interna con accessi pedonali e veicolari per bus ed eventualmente taxi stand ed altri mezzi.

Parcheggi sotterranei saranno previsti al fine di sopperire alla mancanza dei parcheggi sottratti al *waterfront* lungo la calata Roma. Gli stalli sotterranei verranno in parte destinati al personale del Terminal e degli uffici circostanti, in parte a turnazione e con appositi Toll Gates da definire. I parcheggi pertanto costituiranno un ulteriore elemento attrattore per il molo Ichnusa per cui occorrerà come detto prima valutare la fattibilità degli stessi.

Occorre sottolineare che tra gli interventi previsti dal PRP vi sarà una camminata sul waterfront che si diparte dal molo Garau verso il molo di Su Siccu. Questa darà maggiore impulso alle attività sociali e sportive, garantendo anche in questo modo un'opportunità per salvaguardare la salute, ormai fattore indispensabile nella redazione e fruizione degli interventi.

Attualmente il varco di accesso è regolato da un'intersezione semaforizzata posta a ridosso di una curva sinistrorsa per chi viaggia da est verso ovest, nel tratto iniziale di viale Colombo. L'intersezione è formata da tre bracci, sagomati a "Y", tali che chi viaggia da ovest verso est esegue una manovra di immissione diretta verso l'accesso, mentre chi viaggia da est verso ovest su viale Colombo effettua una manovra di svolta a sinistra per immettersi nel Terminal.

Il braccio dell'intersezione avente direzione nord – sud est è dotato di due corsie per senso di marcia; le corsie dirette verso est conducono una su viale Colombo mentre l'altra si immette direttamente sul molo Ichnusa permettendo di fluidificare il traffico in caso di rallentamenti per effettuare la manovra di immissione.

Il secondo braccio dell'intersezione ha direzione est - ovest, lungo viale Colombo, ed è costituito da tre corsie, due interne di manovra diretta ed una esterna di svolta a sinistra verso l'accesso al Terminal Crociere e ai parcheggi.

Il terzo braccio è rappresentato dalla viabilità in entrata/uscita al/dal molo Ichnusa: due corsie permettono, rispettivamente, la manovra di svolta a destra verso viale Colombo e il proseguimento in direzione dritta.

Attualmente questo nodo stradale smaltisce il traffico in condizioni di flusso stabile con volumi, nell'ora di punta, di 1000 – 1500 Veh/h.

Il tunnel sotto la via Roma, secondo il tracciato e le analisi Italferr, ridurrà i flussi veicolari lungo la stessa via e sui nodi adiacenti, compresa l'intersezione fra Piazza Deffenu e viale Colombo, dove si trova l'accesso al Molo Ichnusa.

Tale progetto modificherà gli itinerari lungo la viabilità circostante, soprattutto per flussi in movimento da est a ovest. In particolare, per quanto riguarda il nodo di Piazza Deffenu, lo schema di circolazione proposto da Italferr prevede la regolazione dell'intersezione tramite canalizzazioni e isole spartitraffico e l'accesso est (viale Colombo) che corre parallelamente all'ingresso del Tunnel. Tale ramo risulta costituito da una corsia di 3.25 m di larghezza su cui confluirà un flusso di 769 v/h, nell'ora di punta, con un rapporto v/c pari a 0,8 (flusso/capacità), che corrisponde circa ad un livello di servizio C (scenario considerato al 2015).

A questo flusso dovrebbe aggiungersi, sempre in condizioni di picco, il flusso proveniente da via Sonnino, generando un volume complessivo di 1379 v/h che saranno diretti in parte verso la via Roma ed in parte verso il Terminal. Il movimenti più critici, saranno proprio gli ingressi e le uscite dal molo, soprattutto di mezzi ingombranti come i bus di linea, infatti tale soluzione propone corsie e raggi di curvatura piuttosto ridotti, anche a causa degli spazi ridotti. Si rimanda allo studio citato in premessa per gli approfondimenti dei diversi schemi alternativi proposti.

Il Piano Regolatore Portuale suddivide il territorio di sua competenza in zone e sottozone aventi ciascuna una o più funzioni. Dette funzioni possono essere di natura anche molto diversa, dai servizi tecnici, alle attività amministrative, alla fornitura di servizi turistici.

Sulla base delle destinazioni d'uso, degli indici e delle superfici specificati per ciascuna zona nel PRP è possibile effettuare una stima di massima del numero di stalli necessari per addetti e visitatori delle attività previste.

Le aree in cui si evidenzia una necessità di aree dedicate alla sosta sono principalmente tre:

- Aree di sosta nell'area di "Su Siccu": L'area di Su Siccu (Zona A), compresa tra il Molo di Levante ed il Pennello di Bonaria, sarà caratterizzata dalla realizzazione del grande porto turistico cittadino, destinato prevalentemente alla flotta stanziale. Tale infrastruttura necessita di un parcheggio dedicato ai diportisti, opportunamente dimensionato ed inserito nel contesto architettonico che sarà definito in sede di riprogettazione del water-front cagliaritano. Per quantificare la necessità di stalli auto necessari, si è quindi tenuto conto delle direttive e dei vincoli imposti dal Piano Regolatore Portuale, della normativa nazionale per la realizzazione dei parcheggi nelle nuove strutture e di alcune ipotesi. In particolare, sulla base di quanto riportato nel PRP e di quanto previsto dalla Legge n°246 del 28 novembre 2005, sono state avanzate tre ipotesi di dimensionamento dei parcheggi relativi al numero teorico di posti barca previsti, considerando lo scenario peggiore relativo ad un giorno festivo e la completa occupazione dei posti barca disponibili. Il rapporto di posti auto per posto barca è stato assunto pari a 0,7, come indicato nel PRP, e si è ipotizzato una turnazione dei diportisti durante l'arco della giornata pari al 25%, ovvero si è ipotizzato che il 75% dei diportisti occupino il posto auto per tutta la giornata (ipotesi più che verosimile in periodo estivo o durante i weekend di primavera). Nella stima delle superfici richieste per le aree di sosta si è ipotizzata una superficie lorda pari a 25mq per stallo. Dalle analisi si evince che il parcheggio delle autovetture dei diportisti necessita di un numero di stalli che va da un minimo di ~1.000 a un massimo di ~1.230 posti auto. Le superfici richieste per il parcheggio variano in funzione della sua capacità e del numero di livelli sui quali si articola la struttura, oscillando da un

minimo di ~8400 mq, per un struttura su tre livelli per 1.008 posti auto, a un massimo di 30.800 mq per una struttura per 1.232 posti auto su un solo livello. I risultati delle analisi sono sintetizzati nella tabella seguente.

| Descrizione | | Superficie lorda parcheggio [mq] | | |
|-------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|
| Posti barca | Posti auto | 1 livello | 2 livelli | 3 livelli |
| 2200 | 1.232 | 30.800 | 15.400 | 10.267 |
| 2000 | 1.120 | 28.000 | 14.000 | 9.333 |
| 1800 | 1.008 | 25.200 | 12.600 | 8.400 |

Posti auto e superfici stimate per la sosta delle auto dei diportisti

Per quanto riguarda le superfici destinate ad attività commerciali e ai servizi ricadenti all'interno della stessa zona, le aree di sosta dedicate dovranno essere dimensionate in riferimento alle leggi e alle normative vigenti. In linea generale, la notevole superficie disponibile rende possibile una facile integrazione di strutture, aree verdi e aree di sosta in maniera congruente con il perseguimento della valorizzazione delle aree.

- Aree di sosta Molo Ichnusa e calata Roma: La prevista riqualificazione della via Roma comporterà la rimozione degli stalli attualmente presenti in superficie. Il loro riposizionamento avverrà nell'area del molo Ichnusa, che, come previsto nel Piano Operativo Triennale dell'Autorità Portuale, ospiterà un parcheggio in struttura parzialmente interrato con una capacità di circa 500 posti auto. Detta struttura, che potrebbe essere ampliata sino a una capienza di 800-1.200 posti, oltre alla sosta a turnazione, offrirà anche gli stalli necessari agli addetti alle varie funzioni portuali, quali la Capitaneria di Porto, il Terminal Crociere, ecc. e una quota che potrebbe essere acquisita dagli uffici e dai servizi limitrofi. Nel caso in cui, nelle successive fasi di progettazione, venga effettivamente definita una capienza di 800 veicoli o superiore, potrebbe rendersi opportuno uno specifico studio di impatto sul traffico, atto a verificare la funzionalità degli accessi del parcheggio e la loro compatibilità con le condizioni di circolazione esistenti al momento dell'entrata in esercizio del parcheggio.
- Aree di sosta Molo Sabauda e Rinascita: per quanto riguarda l'area dei moli Sabauda e Rinascita e il relativo retro porto (Zona E), le aree di sosta necessarie sono, principalmente, quelle al servizio del molo Sabauda (Zona E2), dove avviene il traffico passeggeri di linea. La localizzazione e il dimensionamento di massima di queste aree è affrontata nel seguente capitolo 9. In virtù della prossima riprogettazione della stazione marittima, è opportuno evidenziare che è possibile prevedere che questa sia ad una quota tale che l'imbarco dei passeggeri a piedi avvenga attraverso dei camminamenti a livello e che, nel volume sottostante, sia possibile ricavare una struttura multipiano, in parte destinata alla sosta delle auto private degli addetti alla stazione marittima stessa e, per la restante parte, destinata alle auto in attesa di imbarco, riducendo così l'impatto visivo delle auto stesse. In merito agli uffici e ai servizi che saranno localizzati nelle sotto aree E1 ed E4, in base alle superfici e agli indici forniti nel PRP e alle normative vigenti in materia, il numero di stalli necessari risulta pari a circa 400; questi potranno essere ricavati in proporzione ai singoli edifici o in una unica struttura ad uso comune di tutti gli edifici previsti nelle aree suddette.

4.14 Sottoservizi

L'ambito oggetto di analisi presenta una gestione dei sottoservizi di tipo diversificato, che prevede l'analisi di diversi soggetti di riferimento.

Va sottolineato che gli enti di seguito considerati non gestiscono il sottoservizio anche all'interno dell'ambito dell'Autorità Portuale. Tale compito è demandato ad una gestione interna effettuata direttamente dall'Autorità Portuale, tuttavia spetta ai singoli concessionari presenti nel Porto la gestione del proprio ambito oggetto di Concessione.

Nell'ambito di riferimento del **Porto Vecchio** il Servizio Idrico Integrato è gestito da Abbanoa Spa.

La rete idrica di Cagliari, che serve anche l'ambito del Porto Vecchio, è di tipologia ad anello e fa capo a tre serbatoi dislocati a S.Vincenzo, S.Michele e Monte Urpinu. I collegamenti del Porto alla rete avvengono attraverso 6 contatori. La qualità delle acque fornite dal gestore viene analizzata giornalmente. Le principali criticità sono rappresentate dalla debole pressione dell'acqua.

La rete fognaria del Comune di Cagliari è di tipologia mista con la presenza di scarichi di troppo pieno tra la calata Azuni e la calata S. Agostino. La rete confluisce al depuratore di Medau Su Cramu sempre in Comune di Cagliari posto ad una distanza di circa 4 km dalla città.

Nell'ambito di riferimento di **Porto Canale** il servizio idrico è gestito da Tecnocasic Spa che fornisce un servizio idrico diversificato (acque potabili ed acque industriali). Il collegamento del Porto alla rete acquedottistica avviene attraverso un punto di allacciamento. Le principali criticità sono rappresentate dalla debole pressione dell'acqua e dalla necessità di ammodernamento delle reti.

All'interno dell'ambito di indagine non è presente la rete di distribuzione del gas per cui per tutte le attività necessarie e per gli impianti di riscaldamento vengono utilizzate altre fonti energetiche quali l'energia elettrica.

Nell'ambito ed in prossimità dello stesso è presente la rete di distribuzione dell'energia elettrica.



Scarichi di troppo pieno

4.14.1 Abbanoa Spa

L'ambito di Porto Vecchio accede, come detto, al Servizio Idrico Integrato gestito da Abbanoa Spa, gestore unico dell'Ambito Territoriale Ottimale della Sardegna, suddiviso nei distretti riportati a lato.



Distretti

I dati che seguono sono tratti da documenti del Piano Strategico in redazione del Comune di Cagliari.

Il sistema del Servizio Idrico Integrato è costituito da:

- due invasi artificiali, della capacità complessiva di circa 5 milioni di m³;
- due impianti di potabilizzazione, la cui potenzialità raggiunge circa 1 m³/sec;
- tre gruppi di serbatoi idrici cittadini, con una capacità di accumulo complessiva pari a circa 120.000 m³;
- da una rete idrica di distribuzione che si estende per circa 450 km.

L'acqua potabile viene accumulata, come precedentemente detto, in tre gruppi di **serbatoi**, realizzati nei colli cittadini di Monte Urpinu e di S. Michele e nel quartiere La Vega. Questi ultimi sono distinti in serbatoi Bassi, Medi e Alto in quanto alimentano aree della città poste a quote diverse.

Serbatoi Bassi, Medi e Alto di San Vincenzo (La Vega)

I serbatoi Bassi, realizzati in galleria al di sotto dei Giardini Pubblici, sono costituiti da un sistema di 16 vasche, collegate a gruppi di due, aventi capacità complessiva di 23.900 m³. Sono alimentati dall'impianto E.A.F. di Simbirizzi e/o da quello di Corongiu, attraverso la condotta foranea omonima e dal Serbatoio di S. Michele. I serbatoi medi, posti al di sopra dei Bassi, sono costituiti da 5 vasche, unite in due gruppi, per una capacità complessiva di 5.600m³. Ricevono l'acqua dai serbatoi Bassi per mezzo di un impianto di sollevamento.

Il serbatoio Alto è un manufatto pensile in cemento armato ubicato in località Belvedere: ha una capacità di 900 m³ ed è anch'esso alimentato dai serbatoi Bassi attraverso il citato impianto di sollevamento.

Serbatoi di Monte Urpinu

Si tratta di due gruppi distinti di vasche, poco distanti tra loro, ubicate in caverna nella parte alta del parco di M. Urpinu al di sotto di Viale Europa, collegate idraulicamente fra loro. Ciascun serbatoio è costituito da quattro vasche e, rispettivamente, hanno una capacità di 22.000 e 24.000 m³. Sono alimentati principalmente dall'impianto E.A.F. di Simbirizzi e collegati ai serbatoi di S.Michele attraverso una condotta del diametro di 800 mm che, fra l'altro, ha la funzione di alimentazione delle reti primarie.

Attualmente sono utilizzati solo quelli di più recente costruzione, di proprietà del Comune di Cagliari, mentre i più vecchi, ex proprietà E.A.F., al momento fuori servizio, sono interessati ad oggi da un intervento di manutenzione straordinaria in corso.

Serbatoi di S. Michele

Realizzati dalla Regione Autonoma della Sardegna, sono costituiti da quattro vasche, hanno una capacità complessiva di circa 46.000 m³ e vengono alimentati solo dall'impianto comunale di potabilizzazione di S. Michele.

La **rete idrica** della Città, si estende per una lunghezza di circa 450 km ed è suddivisa secondo 9 schemi idrici primari che consentono una distribuzione sostanzialmente regolare ed uniforme in tutto il territorio comunale. Il territorio comunale di Cagliari si sviluppa dalla quota zero sul livello del mare alla quota di circa 100 m s.l.m., per cui il sistema idrico di distribuzione è suddiviso in tre distinti livelli di influenza, ciascuno servito da un serbatoio collegato a una o più reti primarie. Queste risultano, pertanto, distinte in Rete Alta, Media e Bassa.

La rete idrica distributrice si dirama direttamente dalle reti primarie, precedentemente descritte, è stata in buona parte realizzata seguendo lo sviluppo urbanistico della Città in un arco di tempo di circa 70 anni. In questo ampio periodo sono state poste in opera condotte di diversi materiali: ghisa grigia, acciaio, fibrocemento, ghisa sferoidale e polietilene, che presentano attualmente diverse situazioni di inefficienza, ad eccezione di quelle in ghisa sferoidale di più recente posa.

Abbanoa Spa gestisce l'**impianto di depurazione** dei liquami fognari urbani in località Is Arenas.

L'**impianto di Is Arenas** è un depuratore consortile che tratta reflui di natura prevalentemente domestica, provenienti da otto comuni dell'hinterland cagliaritano.

I dati che seguono sono tratti dal documento "Impianto di depurazione dei liquami fognari urbani di Cagliari, Monserrato, Quartu S. Elena, Quartucciu e Selargius in località Is Arenas - Riepilogo dati di esercizio – anno 2007".

Nell'anno 2007 sono confluiti al depuratore i reflui dei Comuni di Cagliari, Monserrato, Quartucciu, Quartu Sant'Elena e Selargius, per un totale di circa 300.000 abitanti, a cui vanno sommate le quote di popolazione fluttuante e le quote di popolazione "equivalente" industriale collegate alle reti fognarie. Il carico inquinante in ingresso è stato pari a 478.662 a.e.

Dall'entrata in funzione l'impianto ha sempre trattato portate crescenti, passando dai circa 300l/s del 1990 agli attuali 1.445l/s, assicurando un buon funzionamento, con parametri costantemente controllati dalla Società di gestione, dall'Ente appaltante, dalla Azienda U.S.L. n.8 e dalla Provincia.

| Parametro | u.m. | influyente | u.m. | effluente | u.m. | abbattimento |
|-------------------------|------|---------------|------|--------------|------|---------------|
| BOD₅ | mg/l | 230,25 | mg/l | 12,42 | % | -94,61 |
| COD | mg/l | 354,75 | mg/l | 28,75 | % | -91,90 |
| S. S. | mg/l | 195,67 | mg/l | 15,75 | % | -91,95 |
| NH₄-N | mg/l | 13,16 | mg/l | 2,63 | % | -80,00 |
| N org. | mg/l | 10,82 | mg/l | 3,88 | % | -64,10 |
| N tot. | mg/l | 24,68 | mg/l | 11,50 | % | -53,39 |
| P tot. | mg/l | 3,71 | mg/l | 1,88 | % | -49,44 |
| MBAS | mg/l | 1,57 | mg/l | 0,33 | % | -79,31 |

Valori analitici della linea acqua – percentuali di abbattimento - Riepilogo dati di esercizio 2007, Abbanoa Spa

Le prestazioni in termine di rimozione della sostanza organica e dei solidi sospesi risultano molto elevate, con rendimenti medi di abbattimento del BOD₅ pari a -94,61%, del COD pari a -91,90% e dei S.S. pari a -91,95%. Per i nutrienti si sono ottenute rese di abbattimento buone sia per il fosforo (49,44%) che per l'azoto (53,39%) senza trattamenti terziari.

Le variazioni di portata giornaliera dei reflui trattati nell'anno 2007 hanno fatto registrare una portata media giornaliera di 124.868 mc. con un valore massimo di 160.974 mc/g. La portata totale annua dei reflui depurati è stata di 45.576.978 mc.. Nel corso dell'anno, con l'invaso del Simbirizzi al massimo della sua capienza, non si è ritenuto opportuno avviare il trattamento terziario e pertanto la gran parte dell'effluente è stata scaricata in mare (38.316.392 mc).

| Mese | Influente | | | Effluente | | |
|---------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Collettore "A" | Collettore "Q ₂ " | Collettore "DN 700 - Quartu" | Mare | Lago Simbirizzi | Bella Rosa Minore |
| | mc/m | mc/m | mc/m | mc/m | mc/m | mc/m |
| Gennaio | 2 620 771 | 654 640 | 702 756 | 3 977 138 | | 1 029 |
| Febbraio | 2 566 177 | 659 178 | 635 134 | 3 596 256 | | 264 233 |
| Marzo | 2 733 489 | 728 681 | 719 207 | 3 862 000 | | 319 377 |
| Aprile | 2 676 246 | 701 341 | 728 961 | 3 750 958 | | 355 590 |
| Maggio | 2 666 477 | 688 797 | 697 616 | 3 349 778 | | 703 112 |
| Giugno | 2 489 767 | 576 899 | 509 815 | 2 731 315 | | 845 166 |
| Luglio | 2 553 330 | 584 165 | 517 332 | 2 775 468 | | 879 359 |
| Agosto | 2 436 593 | 604 383 | 509 889 | 2 669 295 | | 881 570 |
| Settembre | 2 494 264 | 614 116 | 516 512 | 2 805 834 | | 819 058 |
| Ottobre | 2 517 257 | 660 048 | 555 102 | 2 972 204 | | 760 203 |
| Novembre | 2 391 743 | 613 330 | 584 551 | 2 871 517 | | 718 107 |
| Dicembre | 2 463 821 | 643 094 | 561 496 | 2 954 629 | | 713 782 |
| Totali | 30 609 935 | 7 728 672 | 7 238 371 | 38 316 392 | 0 | 7 260 586 |
| Totali | 45 576 978 | | | 45 576 978 | | |

Riepilogo portate – Riepilogo dati di esercizio 2007, Abbanoa Spa

Inquinamento sottratto all'ambiente nel 2007:

- 12.755 tonnellate di fango disidratato;
- 9.917 tonnellate di sostanze organiche inquinanti;
- 809 tonnellate di rifiuti solidi di vario tipo (grigliato, sabbie ecc);
- 125 tonnellate di sostanze grasse ed oleose;
- 57 tonnellate di tensioattivi (detersivi);
- 601 tonnellate di azoto;
- 83 tonnellate di fosforo.

Tutto il fango disidratato, data la sua matrice organica e grazie al significativo contenuto di nutrienti, è stato conferito, quale ammendante, in agricoltura.

Nei bacini del Bella Rosa Minore sono stati immessi 7.260.586 mc di acqua opportunamente trattata per mantenere integro l'habitat (per un'analisi dell'ambito del Parco del Molentargius si rimanda al capitolo 4.8).

Con la depurazione dei liquami sono stati restituiti all'ambiente, come detto, 45.576.978 mc di acqua disinquinata, nel rispetto di quanto previsto dalla normativa vigente, con il raggiungimento, per alcune sostanze, di percentuali ben al di sotto dei limiti massimi

| Mese | Temperatura | pH | S. sed. 30' | MLSS | SVI ⁽¹⁾ | SBI ⁽²⁾ | Classe di qualità | Filamentosi predominanti | Classe di abbondanza ⁽³⁾ |
|------------------|-------------|------|-------------|------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| | °C | | | | | | | | |
| Gennaio | 15,7 | 6,91 | 712 | 6307 | 112 | 10 | I | Nocardia | 2 |
| Febbraio | 17,0 | 6,74 | 645 | 5182 | 124 | 10 | I | Nocardia | 2 |
| Marzo | 18,0 | 6,74 | 400 | 4405 | 91 | 10 | I | Tipo 0092 | 1 |
| Aprile | 18,4 | 7,07 | 295 | 4339 | 68 | 10 | I | Tipo 0092 | 1 |
| Maggio | 22,2 | 7,08 | 727 | 5123 | 142 | 10 | I | Tipo 021 N | 1 |
| Giugno | 24,1 | 7,03 | 448 | 5676 | 79 | 10 | I | Microthrix parvicella | 2 |
| Luglio | 27,5 | 6,98 | 400 | 5176 | 77 | 10 | I | Microthrix parvicella | 3 |
| Agosto | 28,4 | 7,00 | 403 | 4617 | 87 | 10 | I | Microthrix parvicella | 3 |
| Settembre | 26,7 | 6,97 | 449 | 5688 | 79 | 10 | I | Microthrix parvicella | 3 |
| Ottobre | 21,1 | 6,99 | 521 | 5724 | 91 | 10 | I | Microthrix parvicella | 2 |
| Novembre | 18,0 | 6,98 | 327 | 4619 | 70 | 10 | I | Nocardia | 2 |
| Dicembre | 13,7 | 7,04 | 355 | 4718 | 75 | 10 | I | Tipo 0092 | 2 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-------|------|-----|------|-----|----|----|--|---|
| MEDIA | 20,90 | 6,96 | 474 | 5131 | 91 | 10 | I° | | 2 |
| MIN | 13,70 | 6,74 | 295 | 4339 | 68 | 10 | I° | | 1 |
| MAX | 28,40 | 7,08 | 727 | 6307 | 142 | 10 | I° | | 3 |

(1) Valori < 200 ml/g sono considerati buoni

(2) Valori compresi tra 8 e 10 corrispondono ad una classe di qualità I e indicano un fango ben colonizzato e stabile, ottima attività biologica ed elevata efficienza depurativa (indicazioni Madoni)

(3) La classe di abbondanza relativa alla concentrazione dei batteri filamentosi è così valutabile (indicazioni Jenckins)

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------|-------|--------|--------|--------------|------------|-----------|
| nessuno | pochi | alcuni | comuni | molto comuni | abbondanti | eccessivi |

Fango biologico – Riepilogo dati di esercizio 2007, Abbanoa Spa

| Mese | Frazione residua a 110°C | Peso specifico | pH (H2O) | Carbonio organ. | Azoto totale | Fosforo totale | Potassio totale | Cadmio | Cromo | Mercurio | Nichel | Piombo | Rame | Zinco | Salmonella |
|-----------|-----------------------------|----------------|----------|-----------------|--------------|----------------|-----------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|
| | | g/cc | | %ss(c) | %ss(N) | %ss(p) | mg/kgss | mg/kgss | mg/kgss | mg/kgss | mg/kgss | mg/kgss | mg/kgss | mg/kgss | UFC/25g |
| Gennaio | 22,6 | 1,10 | 7,10 | 30,9 | 4,40 | 1,15 | 370 | <1 | <1 | <0,5 | 12 | 89 | 232 | 167 | assenti |
| Febbraio | 26,2 | 1,10 | 7,46 | 31,4 | 4,50 | 1,17 | 405 | <1 | <1 | <0,5 | 10 | 75 | 240 | 173 | assenti |
| Marzo | 26,0 | 1,10 | 6,88 | 30,7 | 4,21 | 1,21 | 270 | <1 | <1 | <0,5 | 8 | 51 | 155 | 111 | assenti |
| Aprile | 27,0 | 1,06 | 7,30 | 32,1 | 4,40 | 1,22 | 985 | <1 | <1 | <0,5 | 4 | 39 | 26 | 76 | assenti |
| Maggio | 27,4 | 1,08 | 7,70 | 30,9 | 4,20 | 1,17 | 300 | <1 | <1 | 0,3 | 8 | 48 | 75 | 75 | assenti |
| Giugno | 27,1 | 1,08 | 7,63 | 31,3 | 4,56 | 1,21 | 1594 | <1 | <1 | 0,3 | 6 | 32 | 240 | 84 | assenti |
| Luglio | 26,8 | 1,07 | 7,86 | 32,1 | 4,51 | 1,22 | 294 | <1 | <1 | 3,0 | 6 | 43 | 294 | 88 | assenti |
| Agosto | 26,2 | 1,08 | 7,88 | 34,5 | 4,20 | 1,21 | 304 | <1 | <1 | <0,5 | 6 | 45 | 277 | 93 | assenti |
| Settembre | 25,9 | 1,07 | 7,86 | 33,6 | 4,25 | 1,30 | 253 | <1 | <1 | 1,2 | 5 | 45 | 270 | 81 | assenti |
| Ottobre | 26,9 | 1,05 | 7,57 | 31,5 | 4,17 | 1,23 | 240 | <1 | <1 | <0,5 | 5 | 50 | 255 | 97 | assenti |
| Novembre | 26,3 | 1,03 | 7,72 | 33,4 | 4,60 | 1,20 | 220 | <1 | <2 | 0,5 | 7 | 55 | 315 | 107 | assenti |
| Dicembre | 25,2 | 1,02 | 7,81 | 33,1 | 4,30 | 1,30 | 230 | <1 | 2 | 0,3 | 6 | 49 | 280 | 108 | assenti |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|------|-------|-------|---|------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Limiti di legge | * | * | * | > 20 | > 1,5 | > 0,4 | * | < 20 | * | < 10 | < 300 | < 750 | <1000 | <2500 | <1000 |
|-----------------|---|---|---|------|-------|-------|---|------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|

* parametri non contemplati nel DL 99/92

Caratterizzazione del fango disidratato – D.L. 99/92 - Riepilogo dati di esercizio 2007, Abbanoa Spa

4.14.2 Tecnocasic Spa

Nell'Area Industriale di Cagliari, Tecnocasic gestisce il servizio idrico integrato, distribuzione di acqua per uso industriale, acqua potabile e trattamento di reflui urbani e domestici. I dati che seguono sono desunti dal sito internet dell'ente gestore.

L'Ambito di Porto Canale si allaccia alla rete di Tecnocasic Spa per la rete acquedottistica ma non per il collettamento fognario.

Tecnocasic Spa gestisce un sistema di collettamento fognario con rete separata, al servizio dell'area industriale e dei Comuni contermini, che consente di trasferire al Depuratore centralizzato di Macchiareddu le acque reflue di origine produttiva e civile.

Il sistema scarica nel Golfo di Cagliari, in zona Maddalena Spiaggia.

Grazie al trattamento cui vengono sottoposte nel depuratore di Macchiareddu, le acque depurate vengono recuperate e riciclate per destinarle all'irrigazione, alle industrie dell'area ed al riequilibrio dell'ecosistema del vicino stagno di Santa Gilla (per un'analisi dell'ambito di S.Gilla si rimanda al capitolo 4.8).

I parametri del **Depuratore consortile di Macchiareddu** sono:

- ❑ Linea liquami domestici: Portata max 800 l/sec
- ❑ Linea liquami urbani: Portata max 600l/sec
- ❑ Carico inquinante BOD₅: 17,800 Kg/g

- Carico inquinante COD 36,850 Kg/g
- Carico Solidi Sospesi 11,180 Kg/g
- Azoto totale N 821 Kg
- Fosforo come P 70 Kg/g

Tecnocasic Spa effettua, inoltre, la gestione di due impianti di potabilizzazione, per una potenzialità complessiva di 120 l/s, e di un complesso sistema acquedottistico di distribuzione, consentono di fornire i servizi idrici fondamentali per le Aziende produttive dell'area industriale di Cagliari.

L'Ambito dell'Autorità Portuale è servito dal potabilizzatore di Macchiareddu-Grogastu. I parametri dei potabilizzatori sono:

Potabilizzatore di Elmas

- Portata di progetto 100 l/sec
- Pre-disinfezione con ipoclorito di sodio
- Trattamento tramite sedimentazione in due linee tipo "Pulsator"
- Filtrazione mediante filtri a sabbia per gravità
- Disinfezione mediante biossido di cloro
- Omogeneizzazione attraverso stoccaggio delle acque trattate in due vasche di 2000 mc/cad.

Potabilizzatore di Macchiareddu-Grogastu

- Portata di progetto 100 l/sec
- Pre-disinfezione con ipoclorito di sodio
- Trattamento tramite sedimentazione in due linee tipo "Pulsator"
- Filtrazione mediante filtri a sabbia per gravità
- Disinfezione mediante biossido di cloro
- Omogeneizzazione attraverso stoccaggio delle acque trattate in due vasche di 2000 mc/cad.

4.15 Pianificazione e vincoli

4.15.1 Pianificazione

Di seguito si analizzano i piani ed i programmi che interessano l'ambito oggetto di analisi.

Piani e Programmi di livello regionale

P.O.R. Sardegna "Competitività Regionale e Occupazione" Fondo Sociale Europeo 2007-2013

La Giunta regionale ha approvato i nuovi Programmi Operativi, per il periodo 2007-2013, obiettivo "Competitività Regionale e Occupazione", relativi al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (Fesr) e al Fondo Sociale Europeo (Fse), con D.G.R. n. 27/3 del 13.6.2007.

I documenti che costituiscono il P.O.R. programmano le risorse finanziarie che verranno spese nell'Isola nel corso dei sette anni.

Le risorse finanziarie sono destinate prevalentemente alla ricerca, all'innovazione e all'economia della conoscenza, allo sviluppo urbano sostenibile, alla promozione di energie rinnovabili e del risparmio energetico. Il P.O.R. riconosce la cooperazione istituzionale e un più facile accesso ai servizi della Pubblica Amministrazione come elementi essenziali per accrescere la competitività del sistema produttivo e l'attrattività regionale.

Piano Paesaggistico Regionale

La Giunta regionale ha approvato con la delibera n. 36/7 del 05/09/2006 l'adozione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), strumento di governo del territorio pienamente efficace, redatto ai sensi della L.R. n. 8 del 25.11.2004.

Il PPR risponde alla necessità della politica del territorio di dotarsi di uno strumento che tutela i diritti dell'ambiente e che ricerca la qualità urbanistica e una compatibilità delle trasformazioni.

Il piano persegue i fini di:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Gli ambiti di paesaggio rappresentano il dispositivo areale generale del Piano paesaggistico regionale.

Costituiscono infatti la figura spaziale di riferimento della qualità delle differenze del paesaggio ambiente del territorio regionale insita nella sua struttura ambientale che è articolabile nelle componenti naturali, storico-culturali e insediative.

L'Ambito oggetto del PRP rientra in due distinti ambiti: l'ambito n.1 – Golfo di Cagliari e l'ambito n.2 – Nora. Per ogni ambito vi individua l'assetto ambientale, l'assetto storico culturale e l'assetto insediativo. Di seguito si riportano degli estratti relativi all'ambito oggetto di PRP.

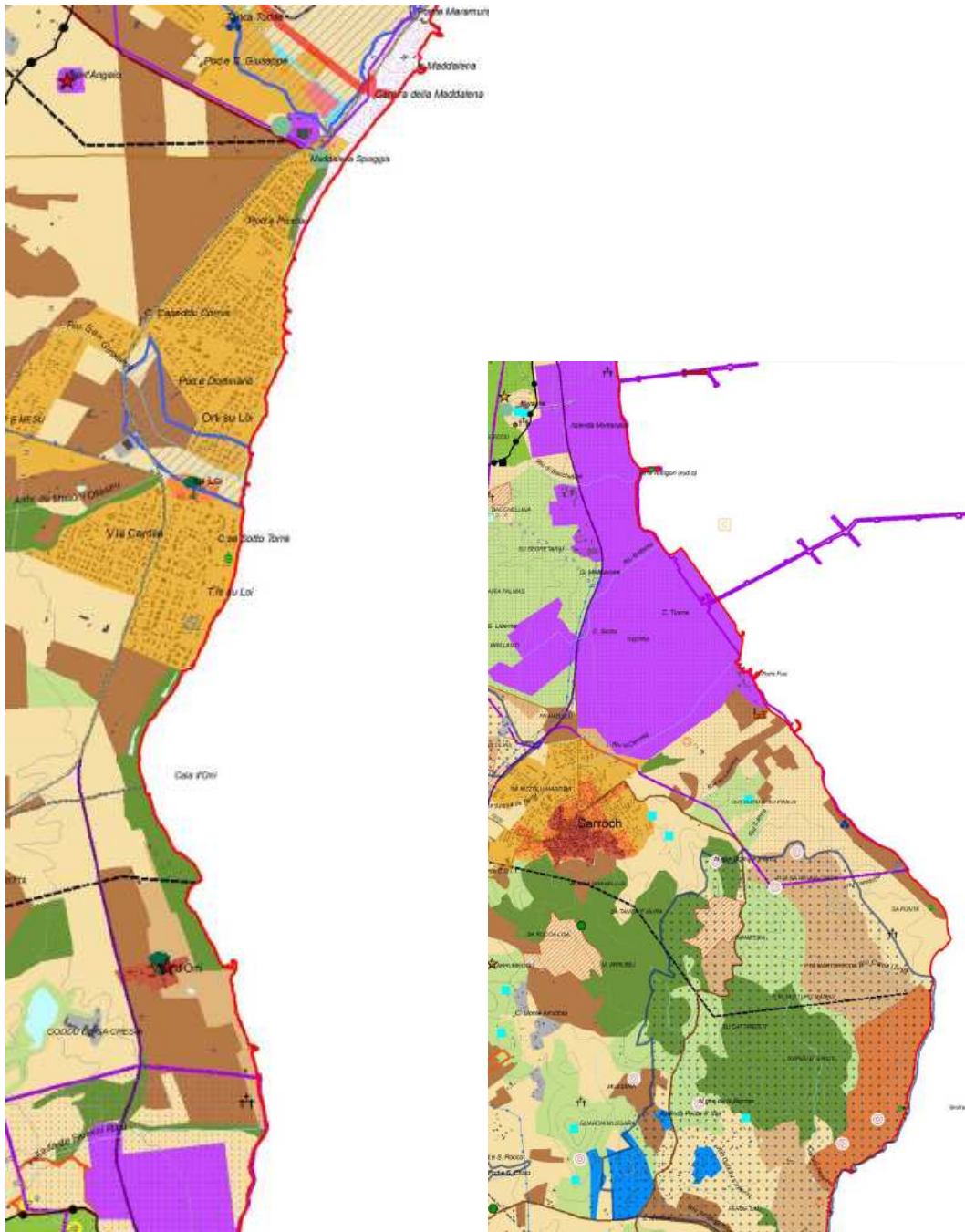
Dalla loro analisi emerge l'alternarsi, lungo la linea di costa, di:

- edificato urbano (colore arancio – rosso);
- sistemi delle infrastrutture (colore rosa);
- colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte (color sabbia);
- vegetazione a macchie in aree umide (colore verde scuro);
- zone umide costiere (colore tratteggiato blu);
- insediamenti produttivi (colore viola).

Golfo di Cagliari

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

Il progetto del PPR dell'Ambito assume come centri generatori del paesaggio gli elementi portanti del sistema ambientale delle aree umide e dei colli, in relazione ai quali si organizza la città. La riqualificazione del paesaggio cagliaritano è volta ad avviare una gestione coordinata del territorio che sia adeguata alla dimensione sovracomunale e metropolitana dei processi urbani e ambientali.



Ambito paesaggistico n.2 – Piano Paesaggistico Regionale

Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna

Il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 351/1999 art. 6, è approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29.11.2005.

Il Piano è composto da due documenti: il primo di valutazione della qualità dell'aria, il secondo di individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Il primo, "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", riporta i risultati del censimento delle emissioni, l'analisi delle stesse, e, tenendo conto delle criticità ambientali rilevate nel territorio regionale, individua una prima zonizzazione con l'indicazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi.

Il secondo, "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs. n. 351/99", contiene la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente, effettuata dopo le opportune verifiche, la zonizzazione definitiva del territorio regionale, le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche e le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

Per l'analisi della matrice ambientale nell'ambito oggetto del PRP si rimanda al capitolo 4.5.

Piano di Assetto Idrogeologico

Con deliberazione in data 30.10.1990 n. 45/57, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub_Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987.

Il Piano di Assetto Idrogeologico, redatto ai sensi della Legge 183/89, art. 17, comma 6, ter - D.L. 180/98, è approvato con D.G.R. n. 17/14 del 26.4.2006.

Il Pai considera:

- ❑ la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale;
- ❑ il controllo del rischio nelle aree di pericolosità idrogeologica, pericolosità idraulica e pericolosità da frana.

L'Ambito in analisi è incluso nel **Sub_Bacino n. 7 - Flumendosa-Campidano-Cixerri**, che con una superficie di 5960 km² rappresenta il 24.8% dell'intero Bacino (e quindi della Regione Sardegna).

Per l'analisi dei contenuti dal PAI, relativi all'ambito oggetto del PRP si rimanda ai capitoli 4.6 e 4.12.

Piano di Tutela delle Acque

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Obiettivi del PTA sono:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Negli elaborati che lo costituiscono il PTA individua ed analizza i corpi idrici significativi, i corpi idrici a specifica destinazione e le aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, e propone una sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee.

L'Ambito in analisi rientra nella **U.I.O. n.1 - Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri** che, con i suoi 3.566 kmq di superficie, è la più estesa tra le U.I.O. individuate.

Per l'analisi dei contenuti dal PTA, relativi all'ambito oggetto del PRP si rimanda al capitolo 4.6.

Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna

Il Piano di Gestione, allo stato attuale in fase di approvazione, è previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) e rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Il Piano di Gestione del Distretto idrografico rappresenta lo strumento conoscitivo, programmatico e normativo attraverso il quale perseguire i seguenti obiettivi:

- ❑ obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici superficiali e sotterranei (individuati ai sensi dell'allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. n. 152/06), definiti in funzione della loro capacità di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- ❑ obiettivi di qualità per specifica destinazione delle acque (indicate all'art. 79, comma 1 del D.Lgs. 152/2006), individuati per assicurare l'idoneità del corpo idrico ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita dei pesci o dei molluschi;
- ❑ obiettivi di tutela quantitativa sia per le acque dolci superficiali che sotterranee attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile, assicurare l'equilibrio del bilancio idrico tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso vitale, della capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d'uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative;
- ❑ lotta alla desertificazione, attraverso la tutela quali-quantitativa dei corpi idrici superficiali e sotterranei che concorrono al miglioramento della vitalità e varietà biologica degli ecosistemi acquatici e terrestri direttamente dipendenti da questi;

- ❑ riduzione dell'inquinamento causato dalle sostanze prioritarie e arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie in ambiente;
- ❑ coordinamento degli obiettivi di qualità ambientale con i diversi obiettivi di qualità per specifica destinazione.

Gli obiettivi da perseguire entro il 22 dicembre 2015 sono i seguenti:

- ❑ sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" come definito nell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. n. 152 del 2006;
- ❑ sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato";
- ❑ siano mantenuti o raggiunti per i corpi idrici a specifica destinazione gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'Allegato 2 alla parte terza del D.Lgs. n. 152 del 2006.

Programma di Sviluppo Rurale per la Sardegna 2007/2013

Il Programma di Sviluppo Rurale per la Sardegna 2007/2013 (Regolamento CE n. 1698/2005, art. 18), approvato con D.G.R. n. 24/1 del 28.6.2007.

Lo strumento di programmazione che, concentra in un unico documento il Piano di sviluppo rurale, il Programma operativo regionale per la parte Feoga e il programma Leader.

Il PSR delinea la strategia progettuale per il rilancio del comparto agricolo della, rispondendo alle diverse criticità dell'agricoltura dell'Isola. Gli obiettivi sono:

- ❑ favorire l'aggregazione dell'offerta, tramite le Organizzazioni dei produttori, per fare impresa e per consentire alle aziende agricole di essere competitive su un mercato sempre più agguerrito e globalizzato;
- ❑ puntare sui progetti integrati di filiera e sulla qualità;
- ❑ offrire cioè nuove opportunità economiche grazie al legame con la cultura, le tradizioni e l'ambiente (multifunzionalità). È necessario creare le condizioni perché l'economia rurale porti reddito alternativo. A questo proposito, nel Programma sono contenute diverse misure, per esempio il recupero dei centri storici e delle strutture rurali o il sostegno per la creazione di attività legate ai prodotti dell'agroalimentare locale, che possono ridare vitalità e vivibilità a paesi dove lo spopolamento e il crescente abbandono delle terre sono realtà preoccupanti".

Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001, art. 3, comma 1, è adottato con D.G.R. n. 3/21 del 24.1.2006.

Il Piano propone una gamma di "linee" costituenti un quadro generale di interventi che rappresentano la piattaforma di riferimento della programmazione del settore forestale regionale per i prossimi anni. Lo scenario proposto offre una casistica molto ampia di linee operative, legate alle funzioni di protezione del suolo, naturalistiche e paesaggistiche, produttive, misure sull'educazione ambientale e sulla ricerca scientifica applicata al settore forestale.

Gli obiettivi che il Piano si propone sono:

- ❑ protezione delle foreste;
- ❑ sviluppo economico del settore forestale;
- ❑ cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- ❑ potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale.

Il Piano fraziona il territorio regionale in 25 distretti; l'ambito in analisi rientra nel 20 – Campidano e nel 25 – Monti del Sulcis.

Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2005-2007 - Revisione anno 2007

Il Piano Regionale Antincendi (P.R.A.I.) è stato redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000) e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20.12.2001), ed è stato approvato con D.G.R. n. 25/54 del 3.7.2007.

Il Piano analizza i fattori predisponenti gli incendi (clima, geomorfologia, vegetazione forestale ed antropizzazione) e ne valuta quindi le cause determinanti e definisce le attività di prevenzione.

Piano dei Trasporti

Piano dei Trasporti, redatto ai sensi della L.R. n. 21/2005, è stato adottato con D.G.R. n. 30/44 del 2.8.2007.

Il piano si propone come strumento strategico per lo sviluppo integrato della politica dei trasporti aerei marittimi e terrestri in Sardegna

Il piano è articolato in:

- ❑ Stato di Fatto: Analisi della situazione generale delle diverse componenti del sistema dei trasporti (aereo, marittimo, viario, ferroviario e trasporto pubblico locale)
- ❑ Sviluppo degli scenari futuri: ipotesi con relativi interventi per modalità, attraverso il confronto tra una ipotesi di non intervento e di una di intervento (individuazione di ulteriori interventi per aumentare nel suo complesso l'offerta di trasporto)
- ❑ Rapporto di sintesi: riassume nell'insieme e per modalità i contenuti del Piano

Il piano propone delle linee guida per i diversi settori: aereo, marittimo, ferroviario e viario.

Nell'ottica di stretta integrazione del ruolo e delle funzioni che i porti devono svolgere rispetto al trasporto merci ed a quello passeggeri, l'obiettivo del PRT si caratterizza per due aspetti, fra loro complementari:

- ❑ riguardo alla movimentazione delle merci, i porti devono specializzarsi connotando le proprie dotazioni infrastrutturali, impiantistiche, organizzative e di servizio, su precisi target merceologici, di destinazione, di tipo di movimentazione e/o di nave. Tutto ciò in coerenza con l'obiettivo di attuare un reale sistema integrato di porti sardi che sia competitivo all'interno di un mercato mediterraneo in forte sviluppo e, contemporaneamente, possa garantire e accrescere l'accessibilità delle merci sarde verso i mercati nazionali, europei e mondiali
- ❑ riguardo al traffico passeggeri con auto al seguito, occorre garantire che i diversi sistemi portuali regionali siano messi in condizione di accogliere in modo equilibrato, rispetto ai pesi insediativi, il flusso di domanda passeggeri Sardegna - Continente

Per l'analisi dei contenuti dal Piano, relativi all'ambito oggetto del PRP, si rimanda al capitolo 4.13.

Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna

Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna, redatto ai sensi del D.Lgs. 152/2006, art. 199, è stato adottato con D.G.R. n. 51/15 del 12.12.2006.

Gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire, si possono ripartire in obiettivi strategico-gestionali e obiettivi ambientali. Fra i primi si può annoverare la necessità di delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza; garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani; attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti; attuare campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti; migliorare la qualità, l'efficienza, l'efficacia e la trasparenza dei servizi.

Fra i secondi si possono annoverare il miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti, la riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità, l'implementazione delle raccolte differenziate, l'implementazione del recupero di materia, la valorizzazione energetica del non riciclabile, la riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica, la minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica, l'individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali.

Per l'analisi dei contenuti dal Piano, relativi all'ambito oggetto del PRP si rimanda al capitolo 4.12.

Piano Energetico Ambientale Regionale

Piano Energetico Ambientale Regionale, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998, è stato adottato con D.G.R. n. 34/13 del 2.8.2006.

Il Piano ha lo scopo di prevedere lo sviluppo del sistema energetico in condizioni dinamiche.

Principali obiettivi del PEARS sono:

- ❑ la stabilità e sicurezza della rete;
- ❑ il Sistema Energetico funzionale all'apparato produttivo;
- ❑ la tutela ambientale;
- ❑ le strutture delle reti dell'energia;
- ❑ la diversificazione delle fonti energetiche.

Il Piano prevede un programma di sviluppo della domanda e dell'offerta di energia, che contempla:

- ❑ Programma di uso razionale e risparmio di energia nel settore civile;
- ❑ Riduzione del fabbisogno di energia e delle emissioni nocive dei Trasporti;
- ❑ fabbisogno di energia dell'agricoltura;
- ❑ Controllo della domanda nel settore industriale;
- ❑ Programmazione per l'uso dell'energia della biomassa;
- ❑ Energia dai rifiuti solidi urbani;
- ❑ Lo sviluppo della generazione elettrica in Sardegna dalle fonti di energia rinnovabile e dalle fonti fossili.

Piano di Gestione ITB040022 - Stagno di Molentargius e territori limitrofi

Il Piano di Gestione "Stagno di Molentargius e territori limitrofi – p.S.I.C. ITB040022" (POR Sardegna 2000-2006 – ASSE I Misura 1.5 "Rete Ecologica Regionale"), è approvato con decreto n. 102 del 26/11/2008.

I Comuni insistenti sul sito sono Cagliari e Quartu Sant'Elena.

Il Piano è costituito da una prima parte di analisi delle componenti biotiche ed abiotiche che insistono nell'ambito, e da una seconda parte ove vengono proposti obiettivi, strategie ed interventi da attuare.

Per un'analisi dei contenuti di Piano si rimanda al capitolo 4.8.

Piano di gestione ITB040023 - Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di S. Gilla

Il Piano di gestione ITB040023 Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di S. Gilla, del novembre 2006 presenta un'analisi delle componenti biotiche ed abiotiche ed ecologiche che insistono nell'ambito, e quindi delle schede con la valutazione degli interventi, un cronoprogramma degli stessi ed il bilancio previsionale del piano di gestione.

Per l'analisi dei contenuti dal Piano, relativi all'ambito oggetto del PRP si rimanda al capitolo 4.8.

Piano regionale per la Protezione civile

Piano regionale per la Protezione civile nasce su proposta della Regione, in collaborazione con Province e Comuni, ed è sottoposto a verifiche e aggiornamento ogni tre anni. Il Piano ha lo scopo di coordinare le attività regionali con quelle delle Aziende ed Enti dipendenti, per garantire una migliore tutela dei singoli e delle popolazioni, dei beni, delle attività produttive e dell'ambiente dai danni e dai pericoli che derivano da eventi calamitosi o catastrofi anche causati dall'attività dell'uomo, ai sensi della legge Regionale n. 3 del 1989.

Il piano individua le ipotesi di rischi per il territorio con riferimento a diverse tipologie di pericoli e definisce per ognuno gli interventi e le dotazioni da impiegare per prevenire e limitare le conseguenze che potrebbero derivare dal verificarsi degli eventi dannosi.

Piano d'Ambito della Sardegna

Il Piano d'Ambito approvato dal Commissario Governativo per l'Emergenza Idrica (CGEI) con ordinanza n. 321 del 30/09/02, è lo strumento con il quale sono programmati e conseguiti gli obiettivi della Legge Galli attraverso la definizione del piano generale economico-finanziario e del piano degli investimenti dell'orizzonte temporale definito per l'affidamento del servizio idrico integrato

Il Piano è quindi uno strumento di pianificazione e controllo della gestione.

Piani di livello provinciale

Piano Urbanistico Provinciale (PUP/PTCP)

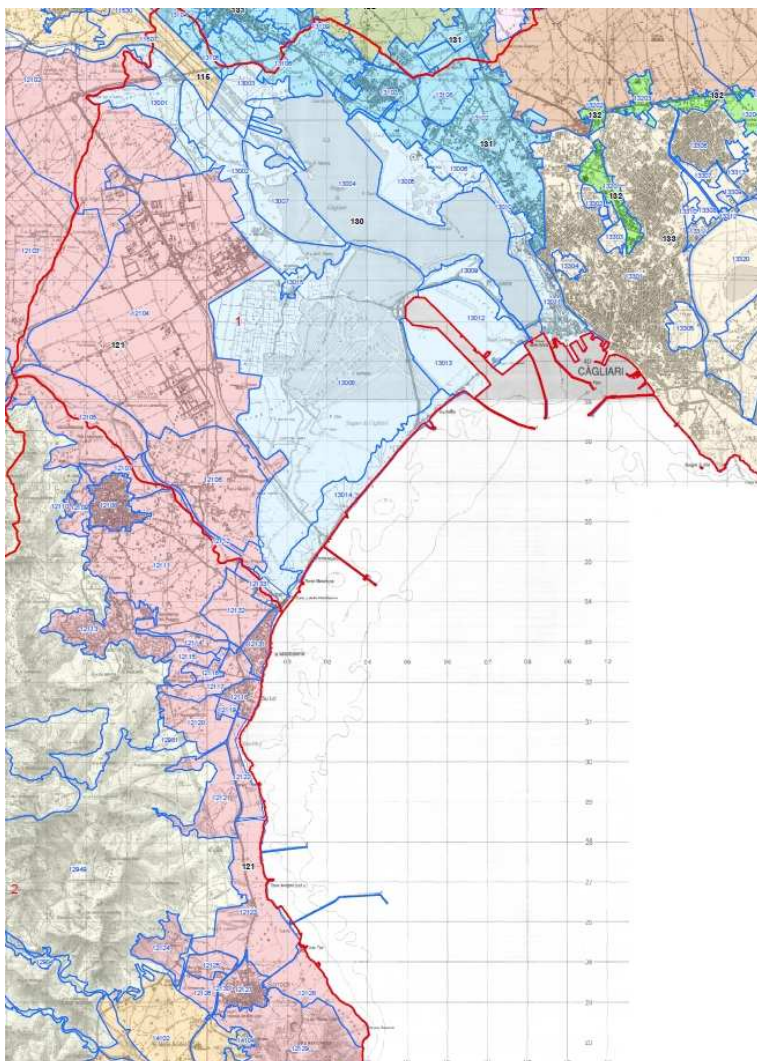
Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) di Cagliari, predisposto ai sensi dell'art. 16 della L.R. 45/1989 ("Norme per l'uso e la tutela del territorio", e sue modifiche e integrazioni), e che ha valore di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ai sensi dell'art. 15 della L. 142/1990, è stato approvato dalla Giunta Provinciale nella seduta pubblica del 19 dicembre 2002 con delibera C.P. n. 133/2002, ed è vigente dal 19.02.2004.

La Variante al PUP in adeguamento al PPR relativo all'ambito omogeneo costiero, inoltre, è stata approvata con D.C.P. n. 81 del 10.12.2007.

Il PUP/PTC individua le ecologie e i sistemi di organizzazione dello spazio, quadro di riferimento per l'elaborazione ed il coordinamento della pianificazione comunale e per l'elaborazione della pianificazione di settore di competenza della Provincia. L'ecologia è una porzione del territorio che individua un sistema complesso di relazioni tra processi ambientali, insediativi, agrario-forestali e del patrimonio culturale. Lo studio dei processi si riconosce all'interno delle componenti elementari che formano l'ecologia stessa.

L'Ambito oggetto del PRP rientra nell'Ambito di Paesaggio del Golfo di Cagliari. Le **ecologie insediative** considerate sono (Tav. 2.a):

- Ecologia dei processi insediativi residenziali e della infrastrutturazione industriale nelle piane di Sarroch e di Capoterra (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, art. 6, 121);
- Ecologia insediativa dei processi di infrastrutturazione ambientale del sistema lagunare di Santa Gilla (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, art. 6, 130);
- Ecologia dell'organizzazione ambientale insediativa nell'area umida del Molentargius (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, art. 6, 133).



Tav. 2 a - Ambiti di Paesaggio: processi di relazione territoriale definiti dalle ecologie insediative (estratto) - PUP

In rapporto al PUP/PTCP il Piano Regolatore Portuale risulta in diretta correlazione, inoltre, con le **componenti geoambientali** presenti che sono:

- ❑ Istmo di San Bartolomeo e colmata di su Siccu (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22703);
- ❑ Settore della piattaforma sedimentaria e colmata detritica di S. Avendrace – V.le Trento (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22710);
- ❑ Spiaggia sommersa tra P.ta Zavorra e il promontorio del Colle di S. Ignazio (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22601);
- ❑ Cordone litoraneo di La Playa (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22602);
- ❑ Complesso stagnale e saliniero occidentale dello Stagno di Cagliari (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22603);
- ❑ Colmate detritiche del Porto Canale di Cagliari” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22609);
- ❑ Area industriale di Sarroch (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22502);
- ❑ Piana di Capoterra (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I art. 9, 22503).

Tali componenti risultano comprese all'interno delle **Ecologie geoambientali**:

- ❑ Ecologia della dorsale strutturale di Cagliari (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, art. 8, 227);
- ❑ Ecologia del sistema costiero dello Stagno di Cagliari (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, art. 8, 226);
- ❑ Ecologia della Piana di Capoterra e del Bacino Idrografico del Riu Santa Lucia (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, art. 8, 225).

L'**unità marino – litorale** propria di tutta l'area è la 27 – La Playa (Tav.4.a - Ambiti di Paesaggio: processi di relazione territoriale definiti dalle unità marino-litorali).

I **sub paesaggi** di competenza del PRP individuati (Tav. 5.d e 5.e - Ambito di Paesaggio (PPR) n. 2 - Sub Ambiti provinciali) sono:

- ❑ 1.2 per la costa di Cagliari, ambito Santa Gilla;
- ❑ 1.3 per la costa di Cagliari, ambito via Roma;
- ❑ 2.2 per i comuni di Capoterra e Sarroch.

Nell'ambito oggetto del PRP il PUP non individua alcuna area a rischio idrogeologico (Tav. 7.a - Vincolo idrogeologico R.D.L. n. 3267 del 30/12/1923).

Piano di Assetto Organizzativo dei Litorali

Il Piano di assetto organizzativo dei Litorali (PAOL), adottato con delibera n.16 del 15 marzo 2005, trova il principale riferimento normativo nella L.R. n. 28 del 1993 relativa a "interventi in materia urbanistica", in cui l'art. 4 definisce l'intervento finanziario da parte delle Amministrazione Regionale alle Province "finalizzato all'esplicazione delle funzioni pianificatorie previste dall'articolo 16 della Legge Regionale n. 45 del 1999, con particolare riferimento alla predisposizione di strumenti di coordinamento delle previsioni degli enti locali per la Pianificazione dell'Assetto Organizzativo del Litorale, ai fini della più ampia e corretta fruibilità dello stesso".

L'obiettivo principale di questo approccio è il perseguimento dell'integrazione spaziale e temporale delle attività, dei servizi e delle azioni di trasformazione, che interessano alcuni temi generali ritenuti rilevanti per l'ambito costiero provinciale, come l'agricoltura, l'agroalimentare, il turismo, le infrastrutture e l'insediamento, la pesca e l'itticoltura.

Per l'analisi dei contenuti dal PAOL, relativi all'ambito oggetto del PRP si rimanda al capitolo 4.8.

Piani di livello comunale

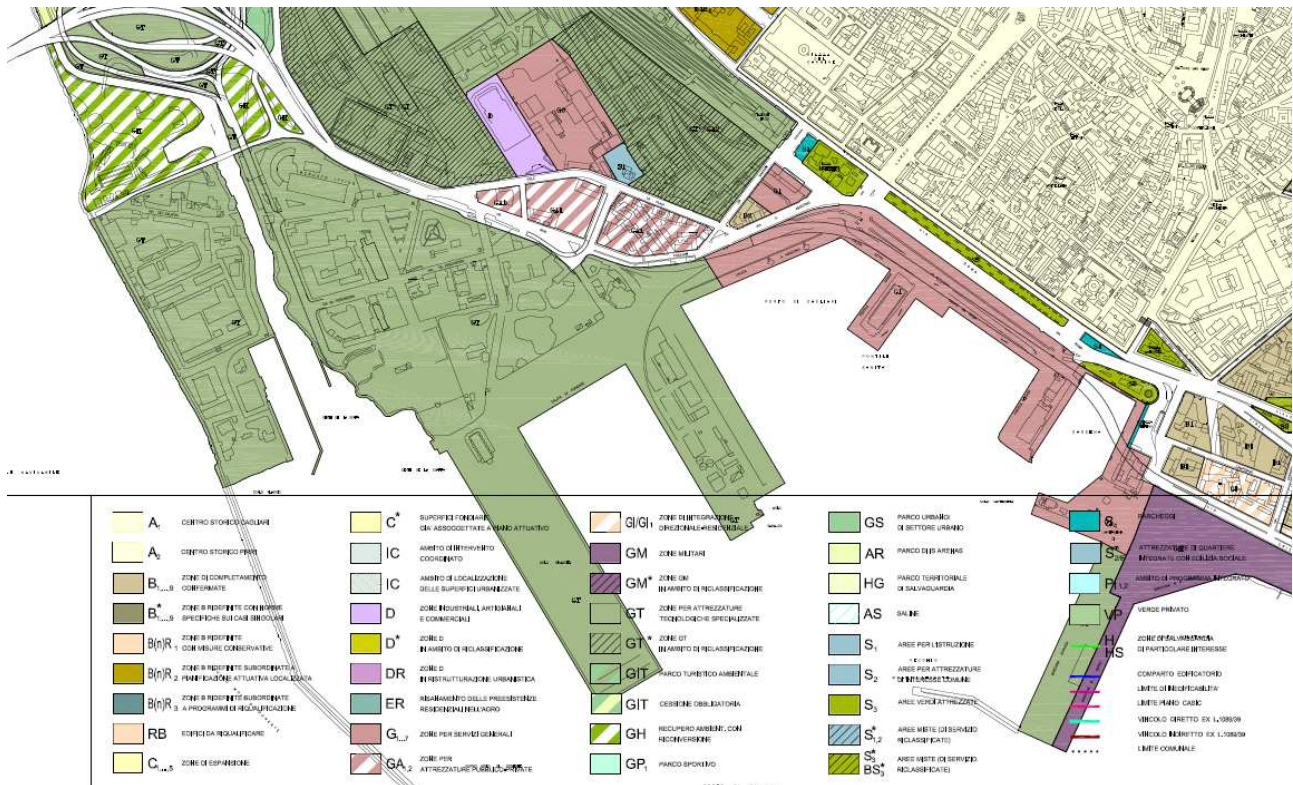
PUC

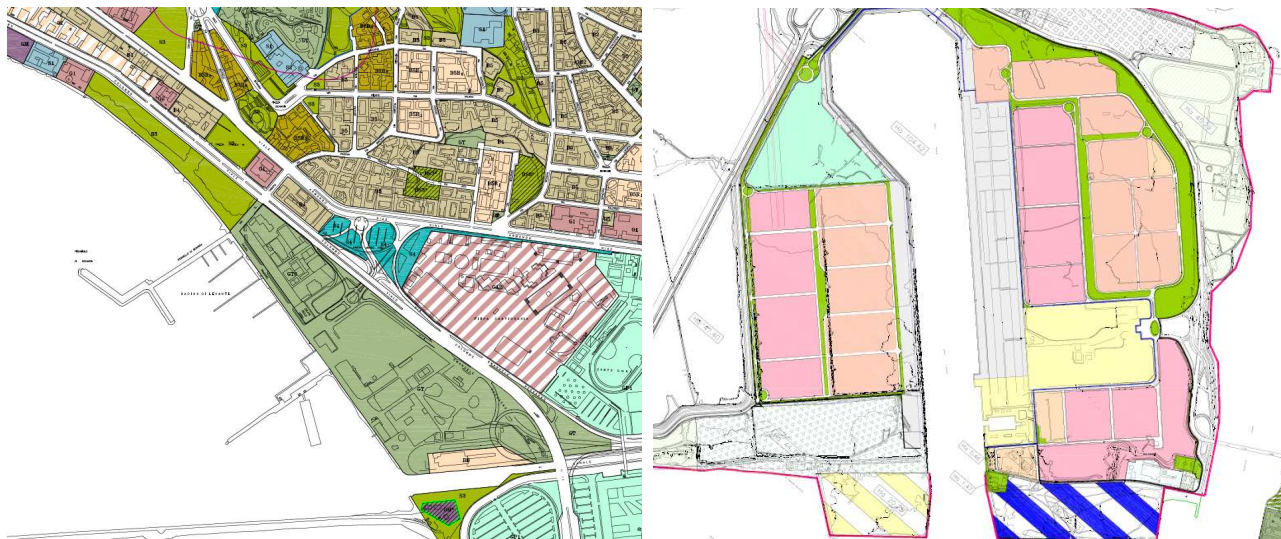
Di seguito si analizza quanto definito dai Piani Urbanistici Comunali dei Comuni di Cagliari, Capoterra e Sarroch in relazione all'ambito oggetto di PRP.

PUC DI CAGLIARI

Procedendo dal Nuovo Molo di Levante l'ambito di interesse viene classificato dal Piano Urbanistico Comunale del Comune di Cagliari come: RB, GT fino a molo su Siccu, G1, S1, GM, GT lungo il Molo di Levante, G1 nell'ambito di vai Roma, e GT fino al molo di Ponente. La zonizzazione dell'ambito di Porto Canale riprende la zonizzazione del Piano Generale di Settore - Sistema industriale intermodale CASIC (a cui si rimanda per l'analisi dettagliata); negli ambiti disciplinati dal suddetto Piano come area portuale il PUC presenta zone C*.

Le immagini che seguono rappresentano degli estratti delle tavole E5 - 4, E5 - 6 e E5 - 8 del PUC, variante approvata con deliberazioni del C.C. n.124 del 19.12.2006 e n.8 del 14.02.2007 - Zonizzazione (scala 1: 4.000).





Tav. E5 - 4 (estratto), Tav. E5 - 6 (estratto) e Tav. E5 - 8 (estratto) - Zonizzazione (scala 1: 4.000), PUC

Ai sensi della Norme Tecniche di Attuazione – Variante n.1 adottata con deliberazione Consiglio Comunale n. 66 del 11.04.2006 e approvata definitivamente con le deliberazioni del Consiglio Comunale n. 124 del 19.12.2006 e n. 8 del 14.02.20 07 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 gli interventi di cui ai punti a), b), c), d), e), f), g), h), i) dell'art 13, fatte salve le prescrizioni specifiche delle diverse sottozone.

L'art.13 definisce interventi di trasformazione edilizia o urbanistica gli interventi di:

- a) manutenzione ordinaria (Art. 3 R.E.);
- b) manutenzione straordinaria (Art. 4 R.E.);
- c) restauro e risanamento conservativo (Art. 5 R.E.);
- d) ristrutturazione edilizia (Art.6 R.E.);
- e) ristrutturazione urbanistica (Art. 11 R.E.);
- f) nuova costruzione (Art. 8 R.E.);
- g) ampliamento (Art. 9 R.E.);
- h) demolizione (Art. 10 R.E.);
- i) mutamento della destinazione d'uso (Art. 7 R.E.).

Secondo l'art. 21 delle NTA la **sottozona C*** è una sottozona C confermata.

La definizione di zona C è mantenuta nelle zone così classificate dal Piano dei Servizi previgente:

C, le zone C del previgente Piano dei Servizi per le quali all'atto dell'adozione del PUC lo strumento attuativo è perfezionato, anche se non completamente attuato. Si rappresentano in cartografia gli usi normativamente definiti e le relative cessioni. Per tali zone restano in vigore le disposizioni che hanno presieduto alla loro formazione (art. 17 L.1150/1942). Per le nuove costruzioni e per gli interventi sugli edifici esistenti permane l'obbligo a tempo indeterminato di rispettare gli allineamenti e le prescrizioni normative stabilite dal piano attuativo. Sono comunque possibili varianti sostanziali al piano attuativo nella sua globalità nel rispetto delle norme vigenti al momento dell'approvazione.*

zone omogenee G le parti del territorio destinate ad edifici, attrezzature ed impianti, pubblici e privati, riservati a servizi di interesse generale, quali strutture per l'istruzione secondaria, superiore ed universitaria, i beni culturali, la sanità, lo sport e le attività ricreative, il credito, le comunicazioni, o quali mercati generali, parchi, depuratori, impianti di potabilizzazione, inceneritori e simili.

Nelle zone omogenee G sono in generale consentiti tutti gli interventi previsti all'art. 13 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano (NTA), fatte salve le prescrizioni specifiche delle diverse sottozone.

Secondo l'art. 28 delle NTA la **sottozona G1- zone per servizi generali** è una sottozona G confermata.

Parametri urbanistici e modalità di attuazione:

L'edificazione nelle zone omogenee G è subordinata all'approvazione di un Piano attuativo.

In assenza di Piano attuativo possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto gli interventi di cui alle lettere a), b), c), h) del sopracitato art. 13 delle NTA.

Gli interventi di nuova costruzione potranno essere consentiti con concessione diretta nel caso di lotto intercluso subordinatamente all'approvazione preliminare da parte del Consiglio Comunale della destinazione specifica e delle caratteristiche ed indici urbanistici della singola opera, che dovrà risultare correttamente inserita nel contesto urbano e non pregiudizievole per la soluzione urbanistica globale della zona.

Costituisce lotto intercluso una superficie non superiore a 10.000 mq, circoscritta da aree edificate o facenti parte di altra zona omogenea, o destinate a viabilità, senza alcuna soluzione di continuità con altre aree edificabili della medesima zona omogenea.

Nelle nuove costruzioni e nei mutamenti di destinazione d'uso, con destinazioni commerciali e direzionali, deve essere assicurata una dotazione di spazi pubblici, o ad uso pubblico, in misura non inferiore a 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento, dei quali almeno la metà destinata a parcheggi, realizzati anche su più livelli. Per le sole attività commerciali dovrà comunque essere assicurato un numero di parcheggi pertinenziali, rapportato alle superfici di vendita complessive previste, conforme ai parametri indicati all'art. 12 delle NTA (rapporti tra spazi destinati ad attività non residenziali e spazi di uso pubblico).

Per la sottozona G1 è previsto che l'edificazione rispetti i seguenti parametri:

- ❑ indice di edificabilità fondiaria: 5 mc/mq;
- ❑ in relazione all'edificazione nelle aree confinanti gli edifici potranno sorgere a filo strada o con arretramento da detto filo di almeno ml 5,00, dovranno essere realizzati con distacco dagli altri confini di almeno 1/3 della altezza e non meno di ml 5,00: gli eventuali corpi prospicienti la strada potranno essere realizzati in aderenza ai confini laterali;
- ❑ nel caso di edifici a filo strada la loro altezza non potrà superare il rapporto di 1,5 rispetto alla larghezza stradale;
- ❑ il distacco fra i corpi di fabbrica nel lotto non dovrà risultare inferiore ad 1/3 della somma delle altezze rispettive;
- ❑ le aree del lotto non occupate da costruzioni o attrezzature e non destinate alla viabilità o parcheggio dovranno essere sistemate e mantenute a giardino.

Secondo l'art. 29 delle NTA le **sottozone GT – zone per attrezzature tecnologiche specializzate** e **GM – zone militari** appartengono alla zona G in ambito di trasformazione..

Parametri urbanistici e modalità di attuazione:

L'edificazione nelle zone G in trasformazione è subordinata all'approvazione di un piano attuativo esteso all'intera sottozona o all'unità cartografica individuata nei Quadri Normativi, salvo diversa prescrizione indicata all'interno degli stessi. Il piano attuativo dovrà individuare la localizzazione degli impianti e delle attrezzature tecnologiche specifiche a servizio dell'insediamento. I relativi volumi, in quanto volumi tecnici, non sono da computarsi ai fini del calcolo delle volumetrie ammissibili. In assenza di piano attuativo possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto gli interventi di cui alle lettere a), b), c), h) dell'art. 13.

Gli interventi di nuova costruzione potranno essere consentiti con concessione diretta nel caso di lotto intercluso subordinatamente all'approvazione preliminare da parte del Consiglio Comunale della destinazione specifica e delle caratteristiche ed indici urbanistici della singola opera, che dovrà risultare correttamente inserita nel contesto urbano e non pregiudizievole per la soluzione urbanistica globale della zona. Costituisce lotto intercluso una superficie non superiore a 10.000 mq, circoscritta da aree edificate o facenti parte di altra zona omogenea, o destinate a viabilità, senza alcuna soluzione di continuità con altre aree edificabili della medesima zona omogenea. In ogni caso, nelle zone G in trasformazione, per le nuove costruzioni e i mutamenti di destinazione d'uso, con destinazioni commerciale e direzionale, dovrà essere assicurata una dotazione di spazi pubblici o di uso pubblico, escluse le sedi viarie, in misura non inferiore a 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento, dei quali almeno la metà destinata a parcheggi. Una quota parte di detti spazi, non inferiore a 20 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento, dei quali almeno la metà attrezzata a parcheggio, da prevedersi all'esterno dell'area di pertinenza dei fabbricati e fruibile al pubblico in qualunque orario, dovrà essere ceduta gratuitamente all'Amministrazione Comunale.

Per le sole attività commerciali dovrà comunque essere assicurato un numero di parcheggi pertinenziali, rapportato alle superfici di vendita complessive previste, conforme ai parametri indicati all'art. 12.

SOTTOZONA GT – Aree per attrezzature tecnologiche specializzate

In tali aree sono localizzabili:

- ❑ gli impianti connessi alle reti ed ai servizi tecnologici urbani;
- ❑ le attrezzature funzionali quali: cimiteri, attrezzature portuali, stazioni ferroviarie e per l'autotrasporto, sedi delle aziende di trasporto pubblico, servizi logistici della protezione civile;
- ❑ gli impianti per attività e manifestazione sportive, con particolare riferimento agli sport motoristici, nel rispetto delle distanze dai sistemi di infrastrutturazione e con la predisposizione di opportuni interventi di mitigazione degli impatti ambientali

mediante idonei interventi di forestazione urbana; possono essere localizzate aree adeguatamente attrezzate per lo svolgimento degli spettacoli di tipo itinerante.

L'edificazione in tali sottozone è subordinata alla predisposizione di un Piano Particolareggiato nel rispetto dell'indice di edificabilità territoriale di 0,001 mc/mq, salvo diversa prescrizione indicata nei Quadri Normativi.

Gli impianti strettamente connessi alle opere di urbanizzazione primaria, di cui alla circolare n° 4501/U del 31/12/1998 dell'Assessorato Enti Locali Finanze Urbanistica, sono svincolati dal rispetto degli indici volumetrici sopra richiamati.

SOTTOZONA GM – Aree per attrezzature militari

Identifica le aree del demanio Militare per le quali vigono le prescrizioni per le opere destinate alla difesa. Ai sensi delle vigenti disposizioni tale classificazione urbanistica non viene modificata nel presente PUC. Tuttavia, poiché l'intero comparto delle aree, attualmente in disponibilità all'autorità Militare, costituisce una rilevante risorsa territoriale per il rafforzamento della città ambientale e per lo sviluppo del turismo, la pianificazione considera tali zone come aree di trasformazione, rimandandone l'attuazione ad un programma di dismissione predisposto in accordo con gli Enti e le Amministrazioni interessate.

zone omogenee S le parti del territorio riservate alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi.

Nelle aree S sono consentite le opere di cui all'Art.44 della legge 865/1971.

Secondo l'art. 34 delle NTA la **sottozona S1- aree per l'istruzione** è una sottozona S confermata.

L'edificazione dovrà rispettare le seguenti prescrizioni, oltre eventuali particolari disposizioni di legge o di regolamento relative alle singole opere:

1. l'indice di densità fondiaria non dovrà superare i 5 mc/mq;
2. la superficie coperta non dovrà superare il 50% della superficie del lotto;
3. le costruzioni potranno sorgere a filo stradale o con arretramento di almeno 5,00 ml da detto filo, con distacchi dagli altri confini di almeno 1/3 della altezza e non meno di 5,00 ml; gli eventuali corpi a filo strada potranno essere realizzati in aderenza ai confini laterali in relazione all'edificazione nelle aree confinanti. In ogni caso l'altezza degli edifici a filo strada non potrà superare il rapporto di 1,5 rispetto alla larghezza della sede stradale;
4. in linea generale, fatte salve le normative specifiche relative all'intervento edilizio, dovranno essere destinate al parcheggio superfici in misura non inferiore al 50% della superficie lorda di pavimento; le aree non coperte da costruzioni e non destinate al parcheggio dovranno essere sistemate e mantenute a giardino.

PUC DI CAPOTERRA

Il Piano Urbanistico di Capoterra è attualmente in fase di redazione.

È presente il Piano di Fabbricazione. Le immagini che seguono sono estratti della Tav. 1 CTR – Zonizzazione territoriale e vincoli (novembre 2005).



Tav 1 CTR – Zonizzazione territoriale e vincoli (estratto) – Programma di Fabbricazione

La fascia costiera di interesse al PRP si trova oltre il limite di in edificabilità ai sensi dell'art. 10 bis L.R.45/18989e di tutela paesistica ai sensi dell'art. 142 lett.a) e c), D.Lgs. 42/2004 (300 m dal mare e 150 m dai fiumi).

Procedendo dal confine comunale con Cagliari e procedendo verso Sarroch si susseguono delle lottizzazioni in zona C2 eC3.

Ai sensi del regolamento edilizio, variante in vigore dal marzo 2006, sono classificate:

Zone C2 il Centro abitato capoluogo - Espansione di tipo estensivo, ed il Centro abitato La Maddalena - Espansione di tipo estensivo.

Ai sensi dell'art.30 le disposizioni relative alla fabbricabilità sono:

- Destinazione d'uso: residenze e servizi.
- Lottizzazione: i proprietari o consorzi di proprietari sono obbligati a presentare un piano di lottizzazione comprendente una superficie minima di mq 18.000.
- Attrezzature: in ogni singola lottizzazione dovrà essere prevista una zona per attrezzature la cui superficie sarà la somma delle singole aree così determinate:
 - area per l'istruzione 0,05 mq/mq;
 - area per attrezzature di interesse comune 0,02 mq/mq;
 - spazi pubblici attrezzati 0,09 mq/mq;
 - area per parcheggi pubblici 0,03 mq/mq.
- Indice di fabbricabilità territoriale 0,8 mc/mq.
- Indice di fabbricabilità fondiaria 1,3 mc/mq.
- Superficie minima del lotto 550 mq.
- Indice di copertura 0,25 mq/mq.
- Altezza massima 7,50 m; Altezza minima 2,60 m.
- Numero dei piani 2 fuori terra.
- Distacchi dai confini: 0,7 volte l'altezza con minimo assoluto di 5 m.
- Distacchi dagli edifici: 1,4 volte l'altezza con minimo assoluto di m 10.
- Accessori: non sono consentite costruzioni accessorie.
- Spazi interni: sono consentiti solo i patii.
- Recinzioni: le recinzioni potranno essere a parete piena per un'altezza massima di m 1 dal piano di sistemazione definitiva dello spazio pubblico esterno, mentre la parte superiore fino ad un'altezza massima di m 2,50 dovrà essere ad aria passante.
- Distacchi dal ciglio stradale: m 15 dalla statale 195; m 10 dalla provinciale La Maddalena - Capoterra; m 5 da altre strade.
- Gli spazi inedificati dei lotti dovranno essere sistemati e mantenuti a giardino.

Zone C3 le espansione di tipo superestensivo ad indice ridotto. Valido per tutte le zone già C3, escluse tutte le lottizzazioni già convenzionate alla data del 27/02/04, per le quali è confermato il dispositivo di cui all'art. 31 del R.E.

Ai sensi dell'art.31 le disposizioni relative alla fabbricabilità sono:

- Destinazione d'uso: residenze e servizi.
- Lottizzazione: i proprietari o consorzi di proprietari sono obbligati a presentare un piano di lottizzazione comprendente una superficie minima di mq 50.000.
- Attrezzature: in ogni singola lottizzazione dovrà essere prevista una zona per attrezzature la cui superficie sarà la somma delle singole aree così determinate:
 - area per l'istruzione 0,031 mq/mq;
 - area per attrezzature di interesse comune 0,015 mq/mq;
 - spazi pubblici attrezzati 0,07 mq/mq;
 - area per parcheggi pubblici 0,02 mq/mq.
- Indice di fabbricabilità territoriale 0,6 mc/mq.
- Indice di fabbricabilità fondiaria 0,8 mc/mq.
- Superficie minima del lotto 800 mq.
- Indice di copertura 0,25 mq/mq.
- Altezza massima 7,50 m; Altezza minima 2,60 m.
- Numero dei piani 2 fuori terra.
- Distacchi dagli edifici: 1,4 volte l'altezza con minimo assoluto di m 9.
- Distacchi dai confini: 0,7 volte l'altezza con minimo assoluto di 4,50 m.

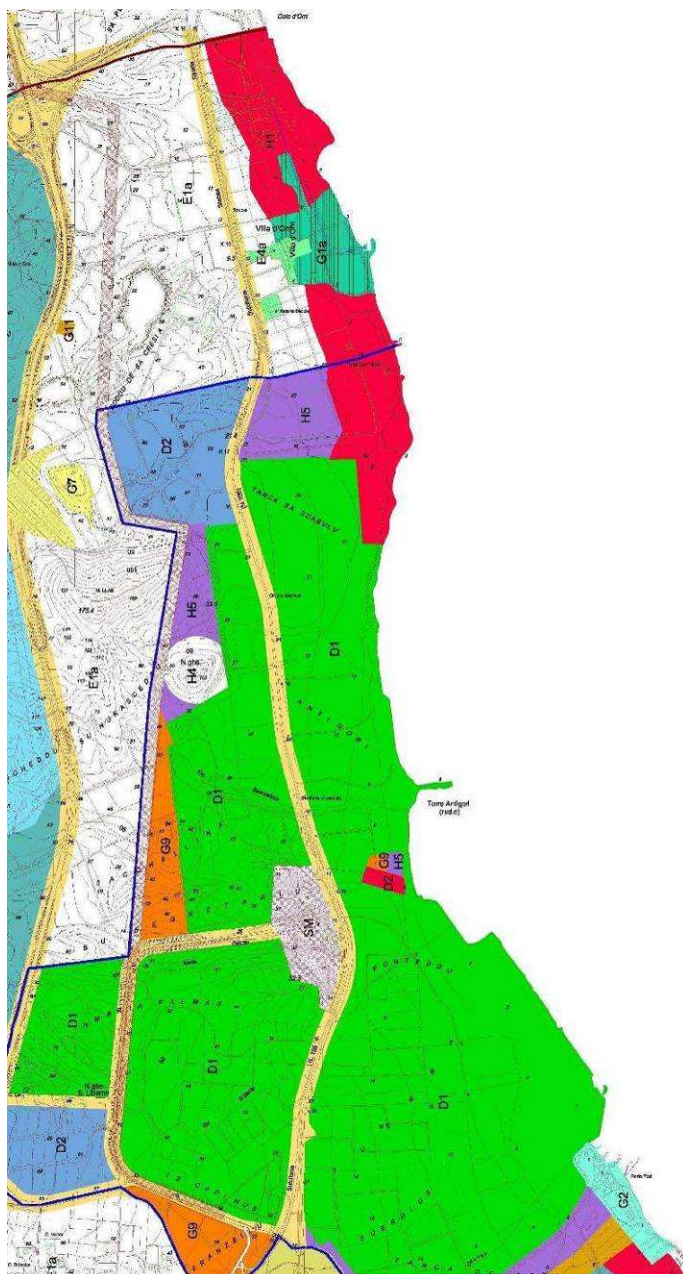
- ❑ Accessori: il volume delle costruzioni accessorie, non può eccedere il volume di 0,2 del volume del fabbricato principale e comunque il volume di mc 90.
- ❑ Spazi interni: sono consentiti solo i patii.
- ❑ Recinzioni: le recinzioni potranno essere a parete piena per un'altezza massima di m 1 dal piano di sistemazione definitiva dello spazio pubblico esterno, mentre la parte superiore fino ad un'altezza massima di m 2,50 dovrà essere ad aria passante.
- ❑ Distacchi dal ciglio stradale: m 15 dalla statale 195; m 10 dalla provinciale La Maddalena - Capoterra; m 5 da altre strade.
- ❑ Gli spazi inedificati dei lotti dovranno essere sistemati e mantenuti a giardino.

Gli Schemi di indirizzo del Piano Urbanistico Comunale in redazione delineano destinazioni, reti e ruoli per il territorio comunale.

Gli indirizzi propri dell'ambito costiero sono:

- ❑ il recupero ambientale ai fini produttivi e naturalistici del sistema lagunare, la creazione di un approdo per la piccola pesca e per il piccolo diporto turistico;
- ❑ il recupero urbano a fini turistici del polo marino, attraverso un processo di integrazione con i servizi pubblici e la riorganizzazione del paesaggio rinaturalizzato.

PUC DI SARROCH



Procedendo dal confine con il comune di Capoterra fino al limite dell'ambito oggetto di PRP l'ambito di interesse viene classificato dal Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sarroch come: H1, G1A, H1, D1 e G2.

Ai sensi della Norme Tecniche di Attuazione sono classificate:

Zona D - industriale e artigianale sono le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di conservazione, trasformazione o commercializzazione di prodotti.

Ai sensi dell'art 16 delle NTA la **zona D1: industriale** comprende le aree destinate ad industria di grande dimensione dal Piano regolatore territoriale del CASIC. Dovranno, pertanto, essere rispettate le norme del predetto Piano.

zona G - servizi generali sono le parti del territorio destinate ad edifici, attrezzature ed impianti, pubblici e privati, riservati a servizi d'interesse generale.

Vi sono comprese le parti di territorio riservate a servizi d'interesse generale.

Ai sensi della L:R. n. 20 del 01/07/1991, per l'edificazione nella zona omogenea G è obbligatoria la predisposizione del piano attuativo.

Negli insediamenti di carattere commerciale e direzionale che dovessero sorgere nella zona G, a 100 mq di superficie lorda di pavimento dovrà essere corrisposta la quantità minima di 80 mq di spazio pubblico, escluse le sedi viarie, di cui almeno la metà destinata a parcheggio.

Ai sensi dell'art 33 delle NTA la **sottozona G1 - parchi urbani** è suddivisa in ulteriori due sottozone.

Tav. B1 zonizzazione territorio comunale (estratto) - PUC

Nell'ambito **G1a "parchi urbani in area protetta"**, che ricade negli ambiti di conservazione integrale di grado "1" di tutela del PTP, sono consentiti gli usi elencati nella normativa di attuazione del Piano Territoriale Paesistico n. 11 del Marganai alla lettera "A" ed alle lettere Ba, Ca, Cb, Cf, Da, Dd, De, Ea, Fa, Fb.

Ai sensi dell'art 35 delle NTA nella **sottozona G2 – portuale** la normativa vigente è quella per essa indicata dalle norme tecniche di attuazione del Piano Regolatore Territoriale del CASIC (Titolo II art. 12). La destinazione della zona è quella di depositi commerciali e portuali, uffici, fabbricati commerciali di rappresentanza, sedi di servizi pubblici, attrezzature di servizio ed aree di parcheggio.

zona H - salvaguardia sono le parti del territorio non classificabili secondo i criteri in precedenza definiti e che rivestono un particolare pregio ambientale, naturalistico, geomorfologico, speleologico, archeologico, paesaggistico o di particolare interesse per la collettività.

Ai sensi dell'art 48 nella **sottozona H1 – paesaggistica** sono consentiti gli usi elencati nella tabella allegata normativa di attuazione del Piano Territoriale Paesistico n. 11 del Marganai alla lettera "A" ed alle lettere Ba; Ca, Cb, Cf; Da, Dd, De; Ea; Fa, Fb; La.

Piano strategico

Il Piano strategico del Comune di Cagliari è attualmente in fase di redazione, così come per il Comune di Sarroch.

Il Comune di Capoterra presenta il Piano Strategico, il cui processo di pianificazione si è concluso nel gennaio 2008.

L'abitare, il tessuto, la coesione sociale e la capacità istituzionale sono le questioni emerse dalla riflessione sugli esiti del processo di pianificazione strategica.

Attraverso il lavoro di condivisione, discussione, approfondimento portato avanti dai diversi attori del Piano sono stati individuati obiettivi generali e specifici e numerose azioni e proposte progettuali. Nello specifico sono stati individuati i seguenti progetti:

1. Progetto pilota per il Piano dei tempi;
2. Attivazione dell'Ufficio Relazioni con il Pubblico;
3. Sviluppo e potenziamento dello Sportello Unico per le Attività Produttive;
4. Piano di Comunicazione delle attività dell'Amministrazione comunale;
5. Progetto pilota per il Bilancio Sociale;
6. Piano di rafforzamento istituzionale;
7. Riconoscimento partecipato dei beni identitari del territorio capoterrese
8. Strategie di inserimento ambientale della nuova SS 195;
9. Riqualificazione integrata del sistema ambientale e produttivo della zona umida;
10. Qualificazione del ruolo di Capoterra centro attraverso la valorizzazione della matrice storica dell'insediamento;
11. Rafforzamento della rete di connessione tra i quartieri residenziali e il centro di Capoterra;
12. Qualificazione del centro di Is Olias e del nucleo di Poggio dei Pini come porte di accesso all'arco collinare granitico di Santa Barbara ed al Parco naturale regionale delle foreste di Gutturu Mannu;
13. Riqualificazione urbana del tracciato della vecchia sulcitana attraverso la ridefinizione delle relazioni tra infrastruttura e città;
14. Riqualificazione ambientale e valorizzazione del sistema costiero quale centro ambientale di rigenerazione urbana dei quartieri litoranei;
15. Centro servizi socio-culturali nell'area Sant'Angelo come nuova centralità urbana e territoriale.

PUM

Il Comune di Cagliari presenta il Piano Urbano della Mobilità in stretta correlazione alla Pianificazione strategica di area vasta del sistema territoriale di Cagliari, del dicembre 2008.

Il PUM è uno strumento di programmazione di medio-lungo periodo che ha come obiettivo quello di individuare un insieme organico di interventi sulla mobilità comprendenti le infrastrutture di trasporto pubblico e stradali, i parcheggi di interscambio, le tecnologie, il parco veicolare, il governo della domanda di trasporto, i sistemi di controllo e regolamentazione del traffico.

Per l'analisi dei contenuti dal PUM, relativi all'ambito oggetto del PRP si rimanda al capitolo 4.13.

Piano di zonizzazione acustica

Nel Comune di Cagliari è in vigore la zonizzazione del 1994, ed è in redazione la nuova classificazione acustica che terrà conto delle zonizzazioni del PRP.

Il Comune di Sarroch è in fase di approvazione del Piano di Classificazione Acustica, così come il comune di Capoterra.

Per l'analisi dei contenuti della classificazione si rimanda al capitolo 4.11.

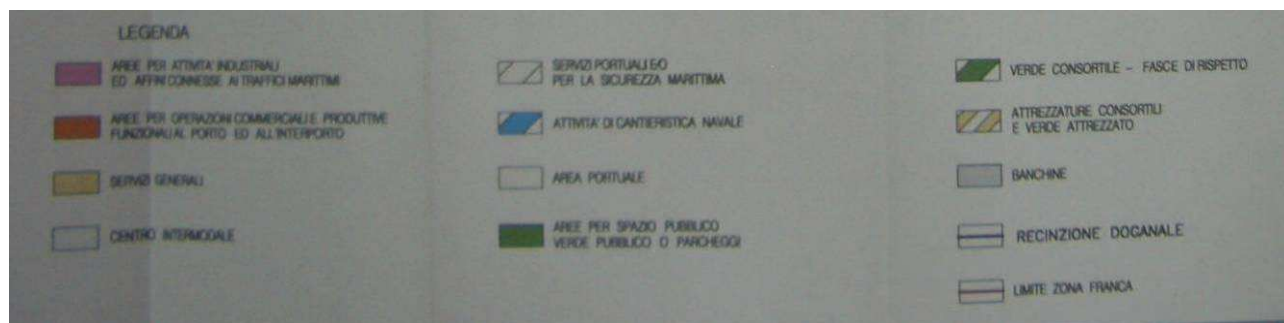
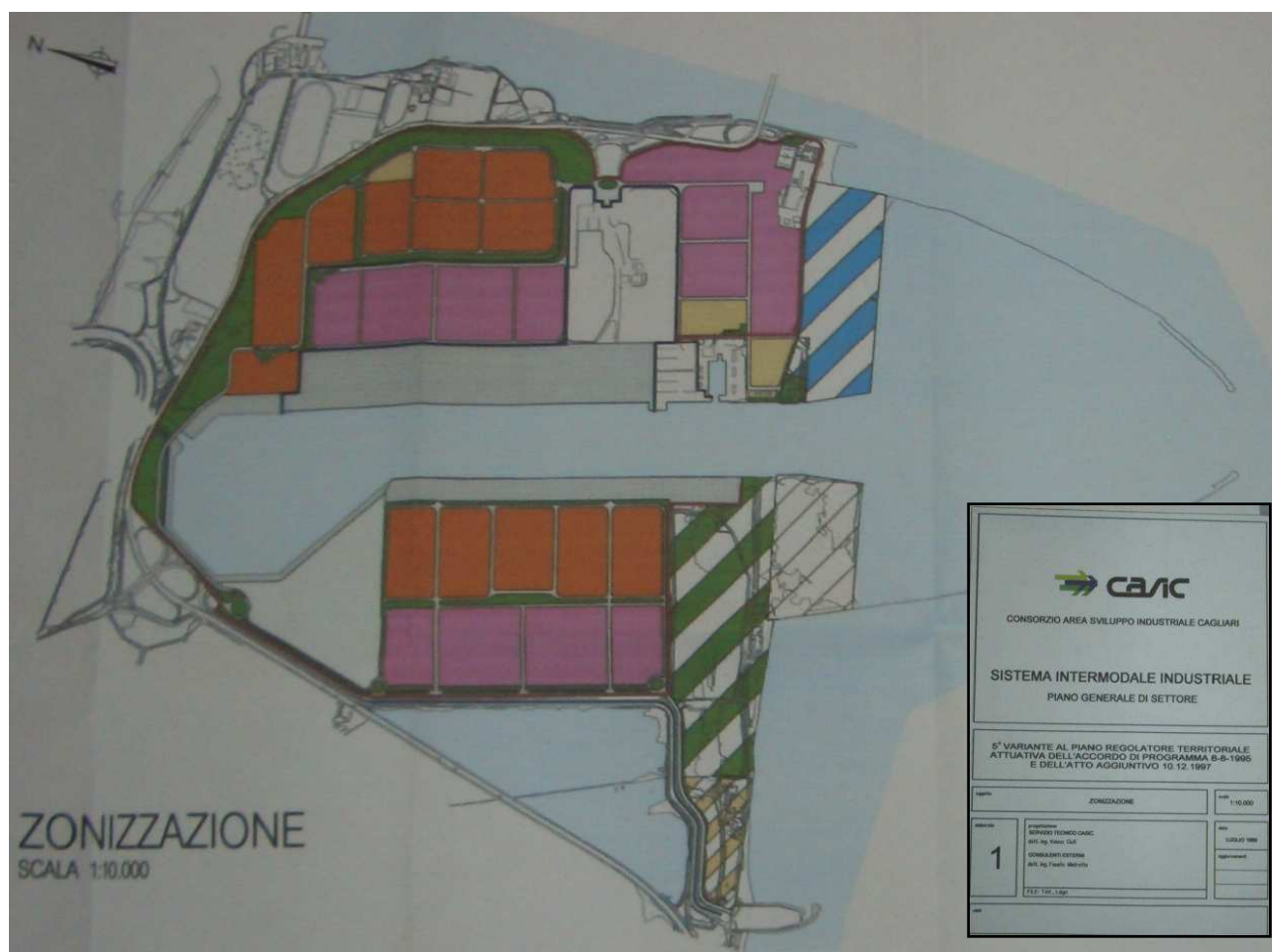
Piano generale di settore – Sistema industriale intermodale CASIC

Il Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari, istituito nel 1961 con la denominazione CASIC, presenta un Piano Generale di Settore. La V variante al Piano Regolatore Territoriale attuativa dell'accordo di programma 8-8-1995 e dall'atto aggiuntivo 10.10.1997 presenta la zonizzazione di cui di seguito si riporta un estratto.

L'area rientra interamente nell'ambito oggetto di PRP.

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 ed all'avamposto.

Le aree in giallo sono aree a servizi, mentre in bianco è individuata l'area portuale.



Tav 1 - Sistema industriale intermodale CASIC (estratto)

Altri Piani relativi all'ambito di competenza dall'Autorità Portuale

Piano Portuale del Porto di Cagliari per la raccolta e la gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui di carico

In data 17 novembre 2004, l'Autorità Portuale, in attuazione dell'art. 5, punto 2, del D.Lgs. 182/2003, ha provveduto a trasmettere all'Assessorato della Difesa Ambiente la proposta di Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico che approdano al Porto di Cagliari e al terminale chimico-petroliero di Sarroch. La proposta di Piano si basa su un'attenta valutazione del reale fabbisogno delle unità navali che ordinariamente scalano il porto di Cagliari e gli impianti di Sarroch, o che normalmente sono stanziali nel porto (unità in servizio locale, unità da pesca, da diporto ecc) e di quanto realizzato negli ultimi anni.

La Regione Autonoma della Sardegna ha quindi provveduto con Deliberazione di Giunta Regionale n. 52/16 del 9 novembre 2005 ad approvare, ai sensi dell'art. 5, punto 2 del D.Lgs. n. 182/2003, il Piano.

Per l'analisi dei contenuti del Piano si rimanda al capitolo 4.12.1 del presente Rapporto Ambientale.

4.15.2 Vincoli

Di seguito si analizzano i vincoli che interessano l'ambito oggetto di PRP.

Aree sottoposte a vincoli di tipo paesaggistico - ambientale

Ambito soggetto a vincolo paesaggistico - art.139 del D.Lgs. n.490 del 1999

Sono soggetti a tutela due ambiti distinti, entrambi nel Comune di Cagliari (*fonte: regione Autonoma Sardegna*):

- la zona compresa tra il molo di levante e via Roma;
- l'ambito prospiciente Santa Gilla.

Articolo 139

Beni soggetti a tutela

(Legge 29 giugno 1939, n. 1497, art. 1)

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo in ragione del 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 a norma delle disposizioni del Titolo 1, 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.

Ambito soggetto a vincolo paesaggistico - art.146 del D.Lgs. n.490 del 1999

Sono presenti i seguenti ambiti soggetti a tutela (*fonte: regione Autonoma Sardegna*):

- lungo tutta la linea di costa corre la fascia di rispetto dei 300 m;
- Ambito del R. Flumimeddu (laghi)

Articolo 146

Beni tutelati per legge

(Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616 art. 82, commi 5, 6 e 7, aggiunti dal decreto legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito con modificazioni nella legge 8 agosto 1985, n. 431, artt. 1 e 1-quater)

1. Sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo in ragione del loro interesse paesaggistico:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti 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, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- j) l) i vulcani;
- k) m) le zone di interesse archeologico.

2. Le disposizioni previste dal comma 1 non si applicano alle aree che alla data del 6 settembre 1985:

- a) erano delimitate negli strumenti urbanistici come zone A e B;

- b) limitatamente alle parti ricomprese nei piani pluriennali di attuazione, erano delimitate negli strumenti urbanistici a norma del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444 come zone diverse da quelle indicate alla lettera a) e, nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ricadevano nei centri edificati perimetrati a norma dell'articolo 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865.

3. La disposizione del comma 1 non si applica ai beni ivi indicati alla lettera c) che, in tutto o in parte, siano ritenuti irrilevanti ai fini paesaggistici e pertanto inclusi in apposito elenco redatto e reso pubblico dalla Regione competente. Il Ministero, con provvedimento adottato con le procedure previste dall'articolo 144, può tuttavia confermare la rilevanza paesaggistica dei suddetti beni.

4. La disposizione del comma 2 non si applica ai beni indicati all'articolo 139, individuati a norma degli articoli 140 e 144.

Vincolo paesaggistico ex L. n. 1497/39

L'allegato al Piano Paesaggistico Regionale - Determinazione n. 190 /DG del 11.02.2009 individua nell'area portuale del golfo di Cagliari, nella zona prospiciente via Roma la presenza di un relitto tutelato ai sensi del vincolo ex L. n. 1497/39 o art. 66 delle NTA del PUC (cfr. cap. 4.10.1).

Compendi sabbiosi e dunali sciolti – L. R. n.45 del 1989

Sono sottoposti a tutela ai sensi della Legge Regionale 45/89 (norme per l'uso e la tutela del territorio regionale) spiagge, compendi sabbiosi e dunali sciolti, lidi in genere e immediate adiacenze.

L'ambito presenta le spiagge (*fonte: Regione Autonoma Sardegna*):

- Ponti Becius nel Comune di Cagliari;
- Ponte Nuovo nel Comune di Cagliari;
- La Maddalena spiaggia, nel Comune di Capoterra;
- Frutti d'Oro, nel Comune di Capoterra;
- Torre degli ulivi, nel Comune di Capoterra;
- Cala d'Orri, nel comune di Capoterra.

Parchi e Riserve Naturali - L.R. 31 del 1989

Ricade nell'ambito parte della Riserva di Santa Gilla, nel Comune di Cagliari (*fonte: Regione Autonoma Sardegna*); l'area è tutelata ai sensi della 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 oasi ricadenti nell'ambito:

- Oasi del Molentargius;
- Oasi di Santa Gilla.

Rete Natura 2000

Ai sensi della direttiva 92/43 CEE e della direttiva 79/409 CEE, i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 che rientrano nell'ambito oggetto di PRP sono:

- SIC ITB040023 - Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla;
- ZPS ITB044003 - Stagno di Cagliari.

Aree sottoposte a vincoli di tipo storico-architettonico-culturale

Ambito soggetto a vincolo di interesse storico artistico D.Lgs. 42/2004 - ex legge 1089/1939

È presente un elemento vincolato architettonicamente ai sensi del D.Lgs. 42/2004, la chiesa di Sant'Efisio nel Comune di Cagliari (*fonte: Piano Paesaggistico Regionale*).

5 SINTESI DELLO STATO DI FATTO, LE TENDENZE EVOLUTIVE E LA MAPPA DELLE CRITICITÀ E DELLE EMERGENZE

5.1 Premessa

Un passaggio decisivo del processo di VAS del PRP di Cagliari è l'elaborazione della Mappa della criticità e delle emergenze. A conclusione della fase di analisi di dettaglio del contesto territoriale e ambientale di riferimento, tale fase rappresenta la restituzione di sintesi dello stato attuale e delle sue probabili tendenze evolutive, propedeutica alla fase di valutazione del piano; tale sintesi viene espressa attraverso un set di indicatori intersettoriali e sistemici e attraverso una cartografia tematica che consentono l'individuazione delle criticità, delle emergenze, delle opportunità e delle minacce riscontrate e condivise, per quanto è stato possibile fare al momento di elaborazione del presente rapporto, con i soggetti interessati al procedimento di pianificazione. Nel presente capitolo viene inoltre dato conto delle principali difficoltà incontrate dagli estensori del Rapporto Ambientale nella raccolta, analisi, elaborazione e valutazione dei dati ed informazioni relativi alla caratterizzazione del quadro di riferimento ambientale e territoriale attuale.

Per i fini che qui interessano, occorre chiarire il concetto di criticità. Nell'accezione scientifica il termine rappresenta il verificarsi di un evento con intensità prossima o addirittura superiore al valore soglia caratteristico per quel determinato fenomeno, valore soglia che separa il campo dello stato normale da quello critico appunto. Nel campo dell'analisi ambientale (che ricordiamo nel suo complesso si riferisce all'ambiente propriamente detto, ma anche agli aspetti sociali, economici e della vivibilità) il termine è connotato generalmente di un significato negativo e il valore soglia separa il campo della sostenibilità da quello della insostenibilità: sono esempi di criticità ambientali a questo riguardo l'attingimento di acque sotterranee oltre la capacità di ricarica dell'acquifero (in questo caso il valore soglia è di tipo naturale), il superamento del valore limite giornaliero della concentrazione di PM10 nell'aria (con valore soglia definito dalla specifica norma di settore), la presenza di elementi detrattori del paesaggio (il valore soglia è la percezione), ecc. Si può quindi intendere che per **criticità** si rappresentano gli scostamenti (in negativo) dalla norma o dagli andamenti o dalle condizioni cui è ragionevolmente possibile aspirare in relazione al contesto.

Entro lo sterminato universo delle possibili criticità, quelle su cui si vuole qui portare l'attenzione sono evidentemente quelle che possono essere in qualche modo pertinenti a uno strumento quale è il PRP, quindi attinenti a questo tipo di piano, cioè un piano che ha a che fare con una peculiare porzione di territorio rappresentato dal demanio marittimo e dalle sue opere e che si proietta temporalmente nel termine medio/lungo.

Proprio per le caratteristiche di tale piano, accanto alle criticità, la VAS individua anche le **emergenze del territorio (in positivo)**, che ne rappresentano le peculiarità, le vulnerabilità e gli elementi di identificazione ambientale e territoriale che al momento attuale non si rivelano in uno stato critico ma che, se non opportunamente tutelate e valorizzate, possono divenire elementi di criticità.

La Mappa delle criticità e delle emergenze, a valle della propedeutica fase di analisi, rappresenta la visione di sintesi delle problematiche ambientali e territoriali del territorio sul quale si applica il PRP; l'identificazione e la rappresentazione delle criticità con cui il piano si misura è fondamentale inoltre all'impostazione del suo monitoraggio e della sua valutazione ex-post.

La dizione "mappa delle criticità" è ovviamente figurata, nel senso che molte delle criticità individuate non sono rappresentabili cartograficamente, ma solo in forma verbale o numerica. Essa diviene quindi composta da due prodotti, integrati e/o complementari fra loro per meglio caratterizzare lo stato attuale del territorio sul quale il piano programma le proprie strategie, politiche e azioni:

- l'enunciazione delle principali criticità, emergenze, opportunità del territorio e della sua comunità, esplicitate a sintesi conclusiva della fase di analisi del contesto territoriale e ambientale attraverso la restituzione ed implementazione di un set di indicatori intersettoriali;
- l'elaborazione di una cartografia tematica che consenta di individuare territorialmente le problematiche enunciate.

Quindi la mappa delle criticità è un prodotto complesso, la cui funzione è di comunicare nelle forme più appropriate l'insieme dei problemi di varia natura e livello che il piano intende affrontare e, auspicabilmente, risolvere. Quindi è anche, al tempo stesso, una "mappa degli obiettivi" da assumere per la definizione dello scenario di riferimento per la valutazione.

5.2 La raccolta delle informazioni e le difficoltà incontrate

Prima di passare in rassegna le principali caratteristiche dello stato dell'ambiente e del territorio sottoposto all'azione del PRP, si vuole fornire un breve resoconto (come peraltro richiesto dalla normativa) circa le difficoltà incontrate durante la fase di raccolta, analisi, elaborazione e valutazione dei dati ed informazioni necessarie a rappresentare in modo adeguato lo scenario attuale,

caratterizzazione che comprende e coinvolge una pluralità di aspetti, componenti, matrici ambientali la cui gestione ordinaria è di competenza e fa riferimento a diversi soggetti istituzionali e non.

Per agevolare il flusso informativo fra gli estensori del Rapporto Ambientale ed i vari soggetti detentori di dati e informazioni ambientali e territoriali, all'inizio del percorso di valutazione ambientale è stata formalmente avanzata la richiesta dati con lettera del 30 marzo 2009 a firma dell'Autorità Portuale di Cagliari (di cui nel seguito si riporta un estratto), a seguito della quale sono stati invece promossi specifici e mirati incontri durante la fase di elaborazione del Rapporto Ambientale (cfr. paragrafo 10.1).

ELENCO DEI MATERIALI RICHIESTI SUDDIVISI PER ENTE

REGIONE SARDEGNA - ARPAS

Dati relativi allo stato delle componenti ambientali (clima, aria, acque superficiali, acque sotterranee, inquinamento atmosferico, agenti fisici, etc.) di interesse per il Comuni di Cagliari, Capoterra e Sarroch in esame, tra cui in particolare:

- Dati meteo-climatici relativi alle stazioni di rilevamento di riferimento per il Comuni (possibilmente con analisi storica), in particolare:
 - o caratteristiche della rete di rilevamento (localizzazione e tipologia)
 - o Temperatura
 - o Precipitazioni
 - o Anemologia
 - o Umidità dell'aria
 - o Radiazione solare
 - Dati relativi alla qualità dell'aria (possibilmente con analisi storica), in particolare:
 - o caratteristiche della rete di rilevamento (localizzazione e tipologia)
 - o valori misurati dalla stazione di rilevamento di riferimento per i Comuni in esame
 - o eventuali campagne di monitoraggio effettuate con Laboratorio Mobile
 - o misure di risanamento per la qualità dell'aria
 - Dati relativi alle acque superficiali interne (possibilmente con analisi storica) relativi allo stato qualitativo e quantitativo, in particolare:
 - o caratteristiche della rete di rilevamento (localizzazione e tipologia)
 - o Livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM)
 - o Indice Biotico Esteso (IBE)
 - o Stato Ecologico (SECA)
 - o Stato Ambientale (SACA)
 - o Analisi quantitativa
 - o Individuazione dei tratti navigabili
 - Dati relativi alle acque marino costiere e di transizione relativi allo stato chimico ed allo stato ecologico (possibilmente con analisi storica), in particolare:
 - o caratteristiche della rete di rilevamento (localizzazione e tipologia)
 - o Parametri microbiologici: Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle
 - o Parametri chimico-fisici: pH, Colorazione, Trasparenza, Ossigeno disciolto, Oli minerali, Fenoli, Sostanze tensioattive, Ammoniaca, temperatura
 - o Sostanze indici di inquinamento: antiparassitari, metalli pesanti, cianuri, nitrati
 - o Indice Trofico TRIX
 - o Zonizzazione delle aree costiere
 - o Individuazione dei tratti navigabili
 - Dati relativi alle acque a specifica destinazione funzionale (possibilmente con analisi storica), in particolare:
 - o caratteristiche della rete di rilevamento (localizzazione e tipologia)
 - o acque destinate a scopo potabile con classificazione e definizione delle tipologie di trattamento
 - o acque destinate alla balneazione (vd. Acque marino costiere e di transizione)
 - o acque dolci idonee alla vita dei pesci
 - o acque destinate alla vita dei molluschi (vd. Acque marino costiere e di transizione)
 - Dati relativi alle acque sotterranee (possibilmente con analisi storica) relativi allo stato qualitativo e quantitativo, in particolare:
 - o caratteristiche della rete di rilevamento (localizzazione e tipologia)
 - o Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)
 - o portata delle sorgenti o delle emergenze idriche
 - o livello piezometrico
 - o Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQuAS)
 - o Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS)
 - o Vulnerabilità dell'acquifero
 - o Problemi relativi al cuneo salino
 - o Episodi di contaminazione
 - o Prelievi da falda per uso industriale (localizzazione ed entità del prelievo)
 - o Punti del prelievo idropotabile (pozzi e sorgenti)
 - Analisi delle correnti marine e del trasporto ad esse associato
 - Dati relativi ad indagini effettuate sugli scarichi di varia tipologia, depuratori, etc (in laguna e mare) con:
 - o Localizzazione dello scarico
 - o Tipologia e caratteristiche
 - Dati relativi alla matrice suolo:
 - o Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche
 - o Vulnerabilità idrogeologica
 - o Siti contaminati
 - o Siti bonificati
 - o Frane e dissesti (ubicazione e caratteristiche)
 - o Fenomeni di degrado rilevati (contaminazione, etc.)
 - o Fenomeni di erosione della costa e difese spondali
 - o Rischio idraulico, allagamenti e ristagni idrici
 - o Interventi di difesa idraulica – marittima
 - o Superficie impermeabilizzata
 - o Carta dell'uso del suolo
 - o Qualità dei sedimenti
 - o Spiagge e arenili, dune e aree protette
 - Dati relativi alla matrice flora, fauna e biodiversità:
 - o Interventi di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua (recupero ecologico e funzionale dei corsi d'acqua) e della costa
 - o Ecosistemi marini e forme di tutela (in particolare poseidona), anche aree di ripopolamento
 - o Presenze e censimenti flora – faunistici
 - o Aree protette e Rete Natura 2000
 - o Habitat e specie di interesse comunitario in SIC e ZPS
 - o Presenza di specie iscritte in Lista rossa della IUCN
 - o Nuove aree protette proposte per l'istituzione
 - o Realizzazione di elementi di reti ecologiche
 - o Estensione delle aree naturali e paraturali
 - o Misure di mitigazione (parchi, vincoli, ecc.)
- Dati relativi alla matrice paesaggio:
 - o Unità di paesaggio
 - o Centri e nuclei abitati
 - o Ambiti di rilievo paesaggistico e storico – culturale e archeologico
 - Dati relativi al rumore:
 - o Rete di monitoraggio (localizzazione e tipologia)
 - o Sorgenti di rumore (stradale, ferroviario, aeroportuale, puntuale, ecc.)
 - o Ricettori sensibili (aree verdi, ospedali, scuole, ecc.)
 - o Interventi di bonifica acustica nell'intorno del porto
 - o Monitoraggi acustici nell'area di intervento
 - Localizzazione ed eventuali indicatori dell'inquinamento elettromagnetico generato da:
 - o elettrodotti
 - o SRB
 - o Cabine elettriche
 - Indagini o studi effettuati relativi all'inquinamento:
 - o Luminoso
 - o Elettromagnetico
 - o da Radon
 - Dati relativi alla cartografia:
 - o ctr (preferibilmente vettoriale)
 - o ortofoto
 - Piani di livello regionale (completi di elaborati di analisi e valutazione)

- P.O.R. Sardegna "Competitività Regionale e Occupazione" Fondo Sociale Europeo 2007-2013
- Piano Paesaggistico Regionale
- Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna
- Piano di Assetto Idrogeologico
- Piano di Tutela delle Acque
- Programma di Sviluppo Rurale per la Sardegna 2007/2013
- Piano Forestale Ambientale Regionale
- Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2005-2007 - Revisione anno 2007
- Piano dei Trasporti
- Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna
- Piano Energetico Ambientale Regionale
- Piano del Parco regionale "Molentargius - Saline"
- "Piano di gestione S.I.C. ITB040022 Stagno di Molentargius e territori limitrofi"
- Piano di gestione ITB040023 Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di S. Gilla
- Altri piani/progetti/programmi ritenuti di interesse ai fini della valutazione
- Dati, possibilmente in formato informatico, e problematiche particolari ritenuti di interesse per la VAS del PRP

COMUNI DI CAGLIARI, CAPOTERRA E SARROCH

- Studio relativo al "tunnel" programmato in prossimità dell'area portuale
- Censimento distributori di carburante
- Stradario
- Censimento aziende:
 - Insalubri
 - RIR
- Centri e nuclei abitati
- Aziende ittiche (n.)
- Dati relativi alla matrice patrimonio culturale:
 - Beni etnoantropologici
 - Presenze archeologiche
 - Emergenze architettoniche
- Dati relativi alla matrice suolo:
 - Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche
 - Vulnerabilità idrogeologica
 - Siti contaminati
 - Siti bonificati
 - Frane e dissesti (ubicazione e caratteristiche)
 - Fenomeni di degrado rilevati (contaminazione, etc.)
 - Fenomeni di erosione della costa e difese spondali
 - Rischio idraulico, allagamenti e ristagni idrici
 - Interventi di difesa idraulica – marittima
 - Superficie impermeabilizzata
 - Carta dell'uso del suolo
 - Qualità dei sedimenti
 - Spiagge e arenili, zone a dune e aree protette
- Dati relativi al rumore:
 - Ricettori sensibili (aree verdi, ospedali, scuole, ecc.)
 - Classificazione acustica / Piano di risanamento
 - Interventi di bonifica acustica nell'intorno del porto
 - Monitoraggi acustici nell'area di intervento
- Dati relativi alla matrice economia e società – mobilità nell'ambito e in prossimità:
 - Parcheggi
 - Rete stradale
 - Dati su mobilità e traffico, Modelli del traffico
 - Parco veicolare generato / attratto dal porto
 - Flussi di traffico sulle principali sezioni stradali in ingresso / uscita dal porto
 - Congestione / punti critici
 - Accessibilità al porto
 - Parcheggi di interscambio
 - Rete di trasporto pubblico
 - Mobilità ciclabile e pedonale (esistenti e già pianificate)
- Dati relativi alla cartografia:
 - Ctr e aggiornamenti effettuati (preferibilmente vettoriale)
- Piani di livello comunale (comprensivi di elaborati di analisi e valutazione)
 - PUC
 - Piano strategico

- PUM
- Altri piani di settore e piani/progetti/programmi ritenuti importanti ai fini della valutazione
- Eventuali indicazioni relative a processi di Agenda 21 ed elaborati prodotti
- Eventuali rapporti sullo stato dell'ambiente

AZIENDA SANITARIA LOCALE

- Infortuni sul lavoro;
- Eventuali studi e pubblicazioni;
- Dati su qualità delle acque, pozzi, problematiche particolari
- Dati, possibilmente in formato informatico, e problematiche particolari ritenuti di interesse per la VAS del PRP

PROVINCIA

- Rapporto sullo stato dell'ambiente e pubblicazioni di interesse per la formazione del PRP
- Dati relativi alla matrice suolo e sottosuolo nell'ambito e in prossimità:
 - Dati sull'attività di cava se presenti
 - Dati su siti contaminati se presenti
- Dati relativi ad indagini effettuate sugli scarichi di varia tipologia (in laguna e mare) con:
 - Localizzazione dello scarico
 - Tipologia e caratteristiche
- Localizzazione ed eventuali indicatori dell'inquinamento elettromagnetico generato da:
 - elettrodotti
 - SRB
 - Cabine elettriche
- Dati relativi al rumore:
 - Rete di monitoraggio (localizzazione e tipologia)
 - Sorgenti di rumore (stradale, ferroviario, aeroportuale, puntuale, ecc.)
 - Ricettori sensibili (aree verdi, ospedali, scuole, ecc.)
 - Interventi di bonifica acustica nell'intorno del porto
 - Monitoraggi acustici nell'area di intervento
- Dati relativi alla matrice economia e società – dotazioni pubbliche nell'ambito e in prossimità:
 - Censimento servizi ad uso del porto
 - Accessibilità
 - Aree fruibili di uso pubblico
- Dati relativi alla matrice economia e società – sistema produttivo nell'ambito e in prossimità:
 - Aziende ittiche (n.)
 - Ambiti specializzati per attività produttive di rilievo sovracomunale
 - Aree produttive di rilievo comunale
 - Aree produttive ecologicamente attrezzate
 - Aree logistiche e deposito
 - Aziende con emissioni in atmosfera autorizzate
 - Aziende con sistemi di gestione ambientali
- Dati relativi alla matrice economia e società – mobilità nell'ambito e in prossimità:
 - Parcheggi
 - Rete stradale
 - Dati su mobilità e traffico, Modelli del traffico
 - Parco veicolare generato / attratto dal porto
 - Flussi di traffico sulle principali sezioni stradali in ingresso / uscita dal porto
 - Congestione / punti critici
 - Accessibilità al porto
 - Parcheggi di interscambio
 - Rete di trasporto pubblico
 - Mobilità ciclabile e pedonale (esistenti e già pianificate)
 - Rete ferroviaria, comprensiva di stazioni, fermate, scalo merci
 - Aeroporti civili, militari, privati
 - Tratti navigabili
- Piani di livello provinciale (comprensivi di elaborati di analisi e valutazione)
 - Piano Urbanistico Provinciale
 - Piano di Gestione dei Rifiuti della Provincia di Cagliari
 - PAOL
 - Altri Piani di settore di livello provinciale ed altri piani/progetti/programmi ritenuti importanti ai fini della valutazione
- Dati, possibilmente in formato informatico, e problematiche particolari ritenuti di interesse per la formazione del PRP

CONSORZI DI BONIFICA

- Reti idrauliche di bonifica, manufatti idraulici (possibilmente in formato vettoriale), fasce di rispetto e vincoli specifici, eventuali progetti e programmi in corso;
- Rete di irrigazione possibilmente in formati vettoriale, caratteristiche e problematiche
- Delimitazione delle aree a rischio idraulico, aree esondabili, aree con sofferenza idraulica (possibilmente in formato vettoriale);
- Dati quantitativi dei corsi d'acqua di competenza (possibilmente interni ai comuni)
- Eventuali studi relativi al territorio di competenza (possibilmente interni ai comuni);
- i file disponibili di cartografia e relazioni (di analisi e di progetto) di eventuali piani predisposti
- Criticità presenti nel territorio
- Dati, possibilmente in formato informatico, e problematiche particolari ritenuti di interesse per la formazione del PRP

SOPRINTENDENZA BB.AA, BENI MONUMENTALI, BENI ARCHEOLOGICI

- Elenco beni soggetti a vincolo monumentale D.lgs 42/2004 (ex 1089/1939), posizione, caratteristiche
- Elenco beni soggetti a vincolo paesaggistico D.lgs 42/2004 (ex 1497/1939), posizione, caratteristiche
- Elenco beni soggetti a vincolo archeologico D.lgs 42/2004, posizione, caratteristiche

ENTE GESTORE TRASPORTO PUBBLICO

- dati sul trasporto pubblico (percorsi effettuati, utilizzo, problematiche particolari)
- incremento massimo sostenibile da parte del servizio pubblico

FERROVIE DELLO STATO

- dati sul trasporto (percorsi effettuati, utilizzo, problematiche particolari) con particolare riferimento ai dati relativi alle merci ed ai passeggeri e di interscambio con l'area portuale
- incremento massimo sostenibile da parte del servizio pubblico

GESTORE ACQUEDOTTO

- rete di distribuzione locale digitalizzata;
 - consumi possibilmente per settore (uffici ed attività presenti nell'ambito, etc.);
 - provenienza delle acque dell'acquedotto (punti di prelievo);
 - qualità delle acque (possibilmente analisi relative al 2007-2008-2009), eventuali trattamenti effettuati sulle acque;
 - criticità presenti sul territorio e perdite di rete;
 - progetti e programmi presenti a breve e lungo termine che hanno attinenza con il porto.
 - Presenza, sul territorio comunale, di pozzi di captazione (qualora in vostro possesso) e caratteristiche principali (profondità, portata emunta, qualità delle acque, etc);
 - Incremento massimo sostenibile di richiesta di acqua potabile
 - Monitoraggi e controlli della rete acquedottistica
 - Misure di mitigazione programmate: rete duale di approvvigionamento, raccolta e riutilizzo acque di pioggia, campagne di informazione
 - Eventuale presenza di acquedotto industriale a servizio del porto
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

GESTORE FOGNATURE

- Rete digitalizzata con l'informazione della suddivisione tra bianca – nera – mista, scaricatori di piena, depuratori, vasche Imhoff ecc.;
- Caratteristiche principali dei depuratori (tipologia di trattamento, abbattimento carichi inquinanti, capacità a.e. ed utilizzo effettivo, qualità dell'effluente e dei Fanghi – se possibile alcune analisi);
- Criticità presenti sul territorio e vetustà della rete con possibili perdite;
- Scarichi privati/pubblci nel suolo, nelle acque superficiali e sotterranee (Nr, localizzazione);
- progetti e programmi presenti a breve e lungo termine che hanno attinenza con l'ambito.
- Trend dei volumi convogliati e trattati nel lungo periodo
- Monitoraggi e controlli sulla rete fognaria
- Misure di mitigazione programmate: reti separate di smaltimento

- Incremento massimo sostenibile da parte della rete
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

GESTORE RIFIUTI

- Dati relativi alla Produzione di rifiuti all'anno in ambito
 - Produzione di rifiuti speciali (di cui pericolosi)
 - Caratteristiche specifiche relative alla metodologia di raccolta dei rifiuti
 - Percentuali relative alla raccolta differenziata in ambito
 - Smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati
 - Smaltimento dei rifiuti speciali recupero dei rifiuti speciali
 - Sistemi di gestione della raccolta dei rifiuti solidi urbani in città (cassonetti, isole ecologiche, ...)
 - Sistemi di smaltimento (ubicazione, caratteristiche, a.e. servizi, ecc.)
 - Monitoraggi e controlli
 - Raccolta differenziata e suddivisione per frazione merceologica della raccolta differenziata
 - Ubicazione delle discariche ed impianti di smaltimento rifiuti
 - Ubicazione eventuali ecocentri in ambito
 - Presenza di criticità sul territorio
 - progetti e programmi presenti a breve e lungo termine che hanno attinenza con l'ambito
 - Gestioni Rifiuti prodotti a mare
 - Incremento massimo sostenibile in ambito
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

GESTORE DISTRIBUZIONE GAS

- tracciati e caratteristiche della rete di distribuzione del gas a servizio dei comuni (possibilmente digitalizzati)
 - criticità presenti nel territorio;
 - progetti e programmi presenti a breve e lungo termine che hanno attinenza con l'ambito
 - Incremento massimo sostenibile
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

GESTORE METANODOTTI (SNAM)

- tracciati e caratteristiche dei metanodotti che attraversano il comune (possibilmente digitalizzati);
 - fasce di rispetto o servitù generate dai tracciati del metanodotto;
 - criticità presenti nel territorio comunale;
 - progetti e programmi presenti a breve e lungo termine che hanno attinenza con il comune
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

OLEODOTTI - ENTE GESTORE

- tracciati e caratteristiche di oleodotti che attraversano il comune (possibilmente digitalizzati);
 - fasce di rispetto o servitù generate dai tracciati dall'oleodotto;
 - criticità presenti nel territorio
 - progetti e programmi presenti a breve e lungo termine che hanno attinenza con l'ambito
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

GESTORE ELETTRODOTTI

- Tensione
 - eventuali indagini su emissioni
 - eventuali progetti programmati
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

ENEL

- Rete possibilmente digitalizzata e caratteristiche
 - Problemi specifici del territorio
 - consumi di energia elettrica per categoria di utilizzatori (agricoltura, industria, settore terziario, usi domestici);
 - Incremento massimo sostenibile da parte della rete
- I dati richiesti si riferiscono all'ambito del porto ed in prossimità allo stesso

TIM, VODAFONE, WIND, TRE

- Localizzazione e caratteristiche delle antenne
- Eventuali monitoraggi effettuati sulle antenne presenti nel territorio comunale
- Problemi specifici del territorio

Nel complessivo giudizio positivo sulla disponibilità fornita agli estensori del presente Rapporto Ambientale da parte dei vari soggetti contattati, la restituzione dei dati e delle informazioni necessarie a costruire una organica e solida base conoscitiva per la VAS ha incontrato alcune problematiche legate, in particolare, ai diversi livelli di approfondimento conoscitivo delle varie matrici ambientali, talora fino ad essere lacunosi, che si è tradotta nella restituzione di un complessivo quadro di riferimento ambientale e territoriale settorialmente frammentato e, quindi, sbilanciato.

Al momento della redazione definitiva del presente Rapporto Ambientale (dicembre 2009), si evidenziano ancora delle lacune conoscitive relative all'implementazione degli indicatori dello scenario attuale individuati nel Rapporto Preliminare (singolarmente segnalate nelle schede che seguono) e che sono imputabili o all'assenza totale del dato / informazione (che riguarda a volte i singoli indicatori come ad es. l'Indice Biotico Esteso o IBE, altre volte interi tematismi come ad es. i sottoservizi o i vincoli) o al ritardo della trasmissione del dato / informazione rispetto ai tempi di redazione del Rapporto Ambientale.

Per quanto riguarda i dati e le informazioni reperite, la cui raccolta è avvenuta attraverso quanto pubblicato su internet nei vari siti istituzionali o attraverso la restituzione diretta da parte del soggetto competente, per una loro, quanto mai possibile, organica rappresentazione si sono dovute superare le difficoltà relative a:

- ❑ il supporto e le modalità con le quali sono stati trasmessi i dati e le informazioni: a partire dalle informazioni verbali, si è dovuto operare la restituzione da dati trasmessi su supporto cartaceo e/o sui più svariati formati digitali;
- ❑ la verifica sulla certificazione del dato: alcuni dati forniti si sono, a volte, rilevati errati;
- ❑ la discrepanza fra le diverse fonti a riguardo del medesimo tematismo;
- ❑ la ridondanza di alcuni dati / informazioni che ha richiesto un lavoro di messa a sintesi.

Un discorso a parte merita la cartografia di base, per la quale si è dovuto necessariamente fare riferimento alla Carta Tecnica Regionale del 1998, non aggiornata rispetto agli adeguamenti infrastrutturali attualmente presenti sul territorio sia per quanto riguarda le opere marittime che le opere stradali intervenuti. Non è stato inoltre possibile recuperare le ortofoto dell'intero ambito territoriale oggetto di PRP.

5.3 Il quadro ambientale e territoriale di sintesi attraverso gli indicatori

L'analisi delle caratteristiche salienti del territorio e dell'ambiente dell'ambito portuale di Cagliari e di un suo adeguato intorno, attraverso le diverse fonti ed il confronto con i soggetti interessati al procedimento di pianificazione, consente di individuare e condividere i temi critici e le emergenze che possono essere ritenute pertinenti allo strumento di pianificazione oggetto di valutazione, e cioè un piano regolatore "settoriale".

Per una visione sintetica, ma allo stesso tempo esaustiva, nelle tabelle che seguono vengono elencati, implementati e discussi i principali indicatori di stato, di pressione e di risposta che riguardano la caratterizzazione dello stato di fatto, così come proposti e condivisi nel Rapporto Preliminare per la definizione della portata e del livello di dettaglio delle informazioni da includere nel presente Rapporto Ambientale; nel passaggio dal Rapporto Preliminare al Rapporto Ambientale, alcuni indicatori si sono dimostrati non significativi per la trattazione del relativo aspetto o non sono risultati popolabili per la mancanza di dati e quindi ne sono stati aggiunti di nuovi. Per ogni matrice o componente ambientale (clima, aria, acqua, suolo e sottosuolo, flora, fauna e biodiversità, paesaggio, patrimonio storico, architettonico ed archeologico, inquinanti fisici, economia e società, mobilità, sottoservizi) è stata elaborata una scheda che comprende:

- ❑ gli aspetti da esaminare;
- ❑ il tematismo specifico, a sua volta articolato in aspetto, indicatore, unità di misura (U.M.), fonti, disponibilità del dato alla data di chiusura del Rapporto Ambientale, valore e sua evoluzione tendenziale;
- ❑ le conclusioni con evidenziate le principali criticità, emergenze, problematiche riscontrate nell'implementazione del dato, gli indicatori maggiormente rilevanti ai fini della valutazione.

Per quanto riguarda la "disponibilità del dato", i simboli rappresentano i seguenti eventi:

- ❑ ☹ = dato non disponibile;
- ❑ 😐 = dato disponibile ma non aggiornato o non completo;
- ❑ 😊 = dato disponibile;

Per quanto riguarda la colonna "stato attuale", i campi compilati hanno il seguente significato:

- ❑ il valore numerico è la *performance* analitica dell'indicatore, se disponibile;
- ❑ dove nella colonna U.M. vi sia "descrizione", compare il rimando preciso al capitolo di interesse;
- ❑ "-" = dato non disponibile.

Per quanto riguarda la colonna "tendenza", sono stati assunti i seguenti significati:

- ↗ = tendenza verso un progressivo miglioramento;
- ↘ = tendenza verso un progressivo peggioramento;
- ↔ = tendenza stazionaria nel tempo;
- "-" = indicatore privo di tendenza;
- "?" = non si è in grado di valutare la tendenza.

| SCHEDA N. 1 - CLIMA | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|---|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | | |
| <p>L'aumento della temperatura media globale negli ultimi decenni è un segno evidente dei cambiamenti climatici in corso. Due tra le principali conclusioni del Quarto Rapporto di Valutazione dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007) indicano che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come comprovato da osservazioni di aumento di temperatura atmosferica e oceanica, scioglimento di neve e ghiacci, aumento del livello del mare su scala globale; <input type="checkbox"/> l'aumento della concentrazione di gas serra dovuto alle attività umane è molto probabilmente la principale causa del riscaldamento globale osservato dalla metà del XX secolo. <p>Cresce quindi, la necessità di disporre di indicatori adeguati a rappresentare l'insieme dei fenomeni connessi a questa tematica, sia con funzione conoscitiva, sia come base per gli interventi di prevenzione e adattamento.</p> <p>Alla caratterizzazione del clima meteo-marino di un sito contribuiscono le condizioni meteorologiche proprie dell'ambito e le condizioni del moto ondoso. L'analisi di tali parametri risulta pertanto indispensabile per la caratterizzazione del sito.</p> <p>Fondamentale risulta, inoltre, la conoscenza delle condizioni meteoroclimatiche, in quanto concorrono alla dispersione degli inquinanti presenti in atmosfera (si veda la scheda N.2).</p> | | | | | | | |
| STATO DEL CLIMA | | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA | |
| Clima e cambiamenti climatici | Giorni di caldo intenso | - | Servizio Agrometeorologico Regionale | ☹ | - | ? | |
| | Grado di siccità | - | | ☹ | - | ? | |
| | Climate Quality Index (CQI) | - | | ☹ | - | ? | |
| Condizioni meteoroclimatiche | Anemometriche | Direzione del vento | Gradi (°) | Studi AP | ☺ | 315 | - |
| | | Intensità | m/s | | ☺ | 4 ÷ 12 | - |
| | | Frequenza | n. giorni/anno | | ☹ | - | ? |
| | Pluviometriche | Precipitazioni annue | mm/mese | Studi AP | ☺ | 394,1 | - |
| | | Numero giorni piovosi | n. giorni/anno | | ☺ | 58 | - |
| Clima del moto ondoso | Clima ondoso | Frequenza massima | % | Studi AP | ☺ | 0,07 | - |
| | Marea astronomica | Escursione | m | | ☺ | 0,3 +/- 0,15 | - |
| | Correnti di marea | Velocità massima | m/s | | ☺ | 0,01 | - |
| | | Altezza onde di gravità | m | | ☺ | Cap. 4.4 | - |
| | | Amplificazione onde di infragravità | - | | ☺ | Cap. 4.4 | - |
| CONCLUSIONI | | | | | | | |
| <p>L'ambito ricade nella fascia climatica del tipo clima subtropicale. La definizione dello stato è valutata in linea con i parametri propri della fascia climatica di appartenenza. Le caratteristiche del moto ondoso non rivelano particolari criticità per le attività proprie dell'ambito portuale.</p> | | | | | | | |

| SCHEDA N. 2 - ARIA | | | | | | |
|---|--|-----------------------|--|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | |
| Relativamente alla matrice ambientale "aria", l'obiettivo è di analizzare lo stato attuale di qualità al fine di evidenziare la presenza di eventuali criticità locali e/o connesse specificamente alle attività portuali. Gli indicatori sono stati pertanto selezionati, a partire dalla normativa settoriale di riferimento, in riferimento a quanto rilevato dalle centraline di monitoraggio presenti nel Comune di Cagliari. La caratterizzazione comprende anche la definizione delle potenziali sorgenti di inquinamento, diffusivo e/o puntuale. | | | | | | |
| STATO DEL CLIMA | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Individuazione delle sorgenti di inquinamento atmosferico nell'area portuale ed in un suo adeguato intorno | Sorgenti di tipo diffusivo | Descrizione | Provincia | ☺ | Cap. 4.5 | ↔ |
| | Autorizzazioni alle emissioni in atmosfera | Descrizione e n. | | ☺ | Cap. 4.5 | ↔ |
| Parametri monitorati nell'ambito urbano | Particolato sospeso (PM10) | µg/mc | Comune di Cagliari (R.S.Q.A.)* - RAS - Saras - Polimeri Europa | ☺ | 19,75 | ↘ |
| | | n. superamenti / anno | | ☹ | - | ? |
| | | n. superamenti / ora | | ☺ | 10 | ↔ |
| | Monossido di carbonio (CO) | mg/mc | | ☺ | 0,7 | ↔ |
| | Biossido di zolfo (SO ₂) | µg/mc | | ☺ | 6,75 | ↘ |
| | Biossido di azoto (NO ₂) | µg/mc | | ☺ | 11 | ↔ |
| | Ozono (O ₃) | µg/mc | | ☺ | 45,4 | ↔ |
| | Idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.) | µg/mc | | ☹ | - | ? |
| | Benzene | µg/mc | | ☺ | trascurabile | ↔ |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| I dati confermano che la matrice aria può essere valutata adeguatamente monitorata; le tre reti a disposizione, in particolare nell'area industriale di Sarroch, mostrano come lo stato della qualità dell'aria possa essere considerato discreto anche in presenza di emissioni significative. | | | | | | |

| SCHEDA N.3 - ACQUA | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | |
| L'acqua viene considerata in una duplice veste: componente ambientale e materia prima. | | | | | | |
| Come componente ambientale, l'acqua non deve essere considerata come naturalmente rinnovabile in quanto le costanti di tempo, necessarie al ripristino quali/quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei compromessi, possono essere molto lunghe. | | | | | | |
| Fondamentale è il ruolo rivestito dall'acqua nella conservazione degli equilibri ecologici e territoriali, nella qualità del paesaggio, nella tutela della qualità della vita e della salute. Come materia prima l'acqua è diventata, a causa della scarsità che affligge vaste aree del pianeta, di valenza strategica, anche in realtà territoriali che storicamente non presentavano questo problema, in quanto necessaria per poter sostenere il modello di vita e di sviluppo idroesigente su cui ci si è attestati. | | | | | | |
| Occorre, inoltre, distinguere il concetto di disponibilità dell'acqua da quello di fruibilità della stessa: una certa quantità di acqua può rientrare nel bilancio quantitativo (disponibile) ma, se non possiede le caratteristiche qualitative richieste dall'uso cui essa è destinata, non è fruibile. I problemi in gioco sono quindi di due tipi: quantitativo e qualitativo. Essi si manifestano sotto le forme della scarsità e dell'inquinamento tra loro strettamente connesse, nel senso che l'esistenza dell'una induce la presenza dell'altra, o ne aggrava gli effetti. | | | | | | |
| Gli indicatori selezionati sono pertanto inerenti alla tutela della risorsa (in relazione al consumo idrico), alla qualità delle acque (siano esse sotterranee, superficiali interne o marino-costiere, a specifica destinazione), ed ai possibili fattori di inquinamento. | | | | | | |
| TUTELA DELLA RISORSA IDRICA | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | Fonte | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Consumo idrico | Utilizzo della risorsa idrica nell'ambito delle sedi della AP | Mm ³ /anno | AP/Ente Gestore | ☹ | - | - |
| | Utilizzo della risorsa idrica per attività industriali condotte nell'ambito in analisi | Mm ³ /anno | | ☹ | - | - |

| SCHEDA N.3 - ACQUA | | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------|---------------|----------|----------|
| | Perdite idriche acqua potabile | % | | ☹ | - | ? | |
| QUALITÀ DELLE ACQUA | | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA | |
| Qualità delle acque | sotterranee | Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) | - | ARPAS/Regione/PTA | ☹ | - | - |
| | | Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQuAS) | - | | ☹ | - | - |
| | | Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS) | - | | ☹ | - | - |
| | | Criticità da C.E.S. * | - | | ☺ | 2 | - |
| | | Criticità da cloruri * | - | | ☺ | 4 | - |
| | | Criticità da solfati * | - | | ☺ | 2 | - |
| | | Criticità da nitrati * | - | | ☺ | 3 | - |
| | | Criticità da ammonio * | - | | ☺ | 2 | - |
| | | Criticità da ferro * | - | | ☺ | 1 | - |
| | superficiali interne | Indice Biotico Esteso (IBE) | - | | ☺ | 3 | - |
| | | Stato Ecologico (SECA) | - | | ☺ | 3 | - |
| | | Stato Ambientale (SACA) | - | | ☺ | 3 | - |
| | marino costiere e di transizione | Indice trofico TRIX | - | | ☹ | - | - |
| | | Giorni di anossia | gg/anno | | ☺ | < 10 | - |
| | marino costiere | sottocosta | Classificazione delle acque per inquinamento | | - | ☺ | Cap. 4.6 |
| intermedie | | Classificazione delle acque per inquinamento | - | ☺ | ↔/↘ | | |
| alto mare | | Classificazione delle acque per inquinamento | - | ☺ | ↘ | | |
| | | Stato ambientale * | - | ARPAS | ☺ | elevato | - |
| Qualità delle acque destinate ad uso umano | | Presenza di inquinanti idrici | - | ARPAS/Regione/Ente Gestore/PTA | ☹ | - | ? |
| | | Segnalazione casi di inquinamento | - | | ☹ | - | ? |
| | | Violazioni accertate | - | | ☹ | - | ? |
| | | Interventi straordinari di trattamento | - | | ☹ | - | ? |
| | | Classificazione ai sensi del D.Lgs. 152/99 | - | | ☺ | A 2 | - |
| Qualità delle acque di balneazione | Indice di Qualità Batteriologica (IQB) | - | ARPAS/Regione | ☹ | - | ? | |

| SCHEDA N.3 - ACQUA | | | | | | |
|--|---|-------------|-----------------|------------------------|---------------|----------|
| | Tratto di costa interdetta temporaneamente alla balneazione | km | | ☺ | 1.57 | - |
| | % di costa interdetta temporaneamente alla balneazione | % | | ☺ | - | - |
| | Tratto di costa interdetta permanentemente alla balneazione per motivi d'inquinamento | km | | ☺ | 0 | - |
| | % di costa interdetta permanentemente alla balneazione per motivi d'inquinamento | % | | ☺ | 0 | - |
| | Numero di programmi misure di miglioramento attuate | - | | ☹ | - | ? |
| Qualità delle acque idonee alla vita dei molluschi | Numero di corpi idrici identificati come idonei alla vita dei molluschi | numero | ARPAS/Regione | ☺ | 1 | - |
| | Estensione di corpi idrici identificati come idonei alla vita dei molluschi | ha | | ☺ | 3.500 | - |
| | % interdetta temporaneamente all'attività di molluschicoltura | % | | ☹ | - | ? |
| INQUINAMENTO DELLE ACQUE | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Carico inquinante – analisi qualitativa | Scarico idrico in corpo idrico superficiale | - | AP/Ente Gestore | ☺ | Cap. 4.14 | - |
| | Sversamento reflui da nave | - | | ☹ | - | ? |
| | Sversamento sostanze inquinanti | - | | ☹ | - | ? |
| Carico inquinante potenziale | Parametri del depuratore consortile di Macchiareddu | descrizione | AP/Ente Gestore | ☺ | Cap. 4.14 | - |
| | Parametri del depuratore di Is Arenas | descrizione | | ☺ | Cap. 4.14 | - |
| | Carichi potenziali di BOD da attività esercitate nell'ambito delle sedi della AP | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Carichi potenziali di BOD da attività industriali presenti nell'ambito | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Abbattimento BOD impianto di Is Arenas | % | | ☺ | 94,61 | - |

| SCHEDA N.3 - ACQUA | | | | | | |
|--|--|-----|--|---|-------|---|
| | Carichi potenziali di COD da attività esercitate nell'ambito delle sedi della AP | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Carichi potenziali di COD da attività industriali presenti nell'ambito | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Abbattimento COD impianto di Is Arenas | % | | ☺ | 91,90 | - |
| | Carichi potenziali di azoto da attività esercitate nell'ambito delle sedi della AP | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Carichi potenziali di azoto da attività industriali presenti nell'ambito | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Abbattimento azoto impianto di Is Arenas | % | | ☺ | 53,39 | - |
| | Carichi potenziali di fosforo da attività esercitate nell'ambito delle sedi della AP | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Carichi potenziali di fosforo da attività industriali presenti nell'ambito | t/a | | ☹ | - | ? |
| | Abbattimento fosforo impianto di Is Arenas | % | | ☺ | 49,99 | - |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| <p>L'analisi condotta permette di definire un livello di qualità delle acque per lo più soddisfacente/discreta.</p> <p>L'analisi condotta è relativa a dati di letteratura, riguardanti l'area vasta del U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri (PTA, aggiornamento 2004) e manca di dati puntuali relativi allo specifico dell'ambito oggetto di PRP.</p> <p>Non si dispone di dati relativi ai carichi inquinanti svolti da attività presenti nell'ambito dell'Autorità Portuale, pertanto l'analisi del carico inquinante è relativa ai carichi generati dei due depuratori presenti, che presentano buoni parametri di funzionamento.</p> <p>Allo stato di fatto non è possibile attuare delle previsioni circa il consumo futuro della risorsa idrica, non si reputa pertanto rilevante la carenza di dati relativa al consumo attuale.</p> | | | | | | |

* dati desunti dall'elaborato *Studio ricognitivo dell'evento alluvionale del 22.10.2008 nel Comune di Capoterra*, aprile 2009

| SCHEDA N. 4 - SUOLO E SOTTOSUOLO | | | | | | |
|--|---|-----------------|--------------|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | |
| Scopo del presente set di indicatori è quello di fornire un complessivo inquadramento geologico dell'area di interesse del PRP e di un suo adeguato intorno e, specificamente, di definire la presenza di contaminazioni del suolo e del fondale portuale all'interno dell'area portuale e la movimentazione del materiale di dragaggio. | | | | | | |
| SUOLO | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Uso del suolo finalizzato ad individuare le potenziali sorgenti di contaminazione nell'area portuale | Aree a destinazione produttiva | Descrizione | AP | ☹ | Cap. 4.7 | ↘ |
| | | Km ² | | | - | |
| | Aree a destinazione commerciale | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.7 | ↘ |
| | | Km ² | | | - | |
| | Aree destinate a infrastrutture per la mobilità | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.7 | ↘ |
| | | Km ² | | | - | |
| | Aree destinate alla mobilità navale | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.7 | ↘ |
| | | Km ² | | | - | |

| SCHEDA N. 4 - SUOLO E SOTTOSUOLO | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------------|------------------------------|---|----------|---|
| | Aree intonse naturali | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.7 | ↔ |
| | | Km ² | | | - | |
| | Aree intonse artificiali | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.7 | ↘ |
| | | Km ² | | | - | |
| Inquinamento del suolo | Siti contaminati | Descrizione | AP - Saras - Polimeri Europa | ☺ | Cap. 4.7 | ↗ |
| | Siti bonificati | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.7 | ↗ |
| Inquinamento del fondale portuale | Siti contaminati | Descrizione | AP - Saras - Polimeri Europa | ☹ | Cap. 4.7 | ? |
| | Siti bonificati | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.7 | ? |
| Dragaggio del fondale | Aree sottoposte a dragaggio sistematico | Descrizione | AP | ☺ | Cap. 4.7 | ? |
| | | Km ² | | ☺ | - | ? |
| | Produzione di dragato | mc/anno | | ☺ | - | ? |
| | Destinazione del dragato | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.7 | ? |

CONCLUSIONI

Anche se i dati sulla qualità del suolo e del fondale marino evidenziano l'assenza di problematiche di contaminazione del suolo (ad eccezione dell'agglomerato industriale di Sarroch che essendo inserito dentro il sito di interesse nazionale "Sulcis Iglesiente Guspinese" dispone di tutte le necessarie misure di controllo e bonifica), lo scenario tendenziale di riferimento mette in luce l'aumento del consumo della risorsa suolo a seguito dell'espansione delle aree urbanizzate di varie tipologia. Tale consumo di suolo è particolarmente riferito alle aree intonse artificiali del Porto Canale e avviene senza erosione di aree intonse naturali.

SOTTOSUOLO

| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
|-----------------------------|---|-------------|------------------------------------|------------------------|---------------|----------|
| Inquadramento geologico | Formazioni geologiche | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☺ | Cap. 4.7 | - |
| | Materiali di riporto | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☺ | Cap. 4.7 | ↘ |
| | Aree antropizzate | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☺ | Cap. 4.7 | ↘ |
| Geomorfologia | Idrografia | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☺ | Cap. 4.6 | - |
| | Aree di allagamento e/o di ristagno idrico | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☹ | Cap. 4.6 | ? |
| | Elementi e dinamiche della morfologia naturale | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☹ | Cap. 4.7 | ? |
| | Elementi e dinamiche della morfologia antropica | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☹ | Cap. 4.7 | ? |
| Inquadramento idrogeologico | Acquiferi | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☹ | Cap. 4.6 | ? |
| | Vulnerabilità idrogeologica | Descrizione | AP / Comuni (PUC) / Regione, ARPAS | ☹ | - | - |

CONCLUSIONI

Pur mancando nell'analisi alcuni elementi di particolare interesse per la definizione della fragilità geologica del territorio di riferimento per il PRP, come ad es. la vulnerabilità idrogeologica, il quadro di analisi non evidenzia problematiche particolari, ma criticità legate alle attività di colmamento dell'area del Porto Canale e alla dinamica costiera.

SCHEDA N.5 – FLORA E FAUNA E BIODIVERSITÀ

ASPETTI DA ESAMINARE

Gli organismi viventi, in relazione agli spazi fisici a loro disposizione, completano i cicli vitali e costituiscono un sistema in continua evoluzione ed autorigenerante. Il mantenimento di livelli di qualità soddisfacenti delle condizioni di flora, fauna e biodiversità è un obiettivo essenziale per assicurare alle generazioni future adeguati livelli di vita, secondo i principi di equità e sostenibilità. La matrice ambientale è minacciata da una serie

| SCHEDA N.5 – FLORA E FAUNA E BIODIVERSITÀ | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---------------|--|------------------------|---------------|----------|---|
| di criticità attribuibili a dinamiche sia generali, di sviluppo economico, sia globali, sia nazionali, quali la distruzione e la frammentazione degli habitat legate all'urbanizzazione, la degradazione degli habitat derivante da una gestione non sostenibile, la grave minaccia alla diversità connessa all'introduzione delle specie alloctone e al sovra sfruttamento delle risorse e delle specie, gli effetti dei cambiamenti climatici. A questi processi critici di ordine generale se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni più dirette, quali l'inquinamento delle matrici ambientali (acqua, aria, suolo, ambiente sonoro e luminoso), l'artificializzazione delle reti idrografiche, l'intensificazione del reticolo infrastrutturale. Data la fragilità della matrice pertanto, si richiede un'analisi dettagliata dello stato di fatto e delle misure di tutela presenti sul territorio. | | | | | | | | |
| TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ | | | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA | |
| Aree sottoposte a tutela che interessano l'ambito e le zone immediatamente attigue | Aree protette nazionali | | numero | Regione/Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma della Sardegna Ente Parco/Piano del Parco Regionale Ente Gestore/Piano di Gestione dei SIC e delle ZPS Regione/Formulari SIC e ZPS | ☺ | 0 | - | |
| | | | km² | | ☺ | 0 | - | |
| | Aree protette regionali | | numero | | ☺ | 3 | - | |
| | | | km² | | ☺ | 72,3 | - | |
| | Aree SIC | | numero | | ☺ | 4 | - | |
| | | | km² | | ☺ | 72,9 | - | |
| | Aree ZPS | | numero | | ☺ | 2 | - | |
| | | | km² | | ☺ | 49,4 | - | |
| | Zone umide d'importanza internazionale (Ramsar) | | numero | | ☺ | 2 | - | |
| | | | km² | | ☺ | 50,1 | - | |
| | Oasi di protezione faunistica | | numero | | ☺ | 2 | - | |
| | | | km² | | ☺ | 130,3 | - | |
| Aree marine protette | | numero | ☺ | 0 | - | | | |
| | | km² | ☺ | 0 | - | | | |
| Misure di gestione per la tutela di flora fauna e habitat | Analisi degli interventi previsti | | | Ente Parco/Piano del Parco Regionale Ente Gestore/Piano di Gestione dei SIC e delle ZPS | ☺ | Cap. 4.8 | ↗ | |
| Habitat rete Natura 2000 | Area sottoposta a tutela | Tipi di habitat presenti | definizione | Ente Gestore/Piano di Gestione dei SIC e delle ZPS Regione/Formulari SIC e ZPS | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | % copertura | - | | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | Rappresentatività | - | | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | Superficie relativa | - | | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | Grado di conservazione | - | | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | Valutazione globale | - | | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | Presenza di habitat prioritari | | Tipologia | | ☹ | Cap. 4.8 | ↔/↘ | |
| Specie di interesse presenti | Vegetali | Popolazione | | Regione/ Formulari SIC e ZPS | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | Valutazione | Conservazione | | - | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| | | | Isolamento | | - | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| | | | Globale | | - | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| | Animali | Popolazione | | Regione/ Formulari SIC e ZPS | ☺ | Cap. 4.8 | - | |
| | | Valutazione | Conservazione | | - | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| | | | Isolamento | | - | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| | | | Globale | | - | ☺ | Cap. 4.8 | - |

| SCHEDA N.5 – FLORA E FAUNA E BIODIVERSITÀ | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------|--|---|----------|---|
| Minaccia delle specie animali e vegetali | Presenza di specie vegetali sensibili | Tipologia | Ente Gestore/ Piano di Gestione dei SIC e delle ZPS | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| | Presenza di specie animali sensibili | Tipologia | Ente Parco/Piano del Parco IUCN - Lista rossa | ☺ | Cap. 4.8 | - |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| <p>Il territorio in esame presenta un buon livello di controllo, grazie ad un'elevata presenza di ambiti soggetti a tutela. Gli habitat presenti sono diversificati (1120, 1150, 1210, 1310, 1410, 1420, 1430, 1510, 2110, 2240, 3150, 5210, 5330, 5420, 6220, 92DO), e caratterizzati da una situazione globale buona. Sono presenti quattro habitat prioritari di cui tre (1150, 1510 e 6220) con stato buono o eccellente, ed uno (1120) che seppure in stato eccellente nei SIC ITB040023 e ITB042243, nell'ambito prospiciente Porto Canale è in stato di grave stress ed è destinato ad una definitiva scomparsa.</p> <p>Sono presenti specie vegetali in vario grado inserite nella Lista Rossa della Flora della Sardegna. È specie minacciata secondo i criteri IUCN <i>Limonium avei</i>. Sono specie vulnerabili secondo i criteri IUCN <i>Parapholis marginata</i>, <i>Salicornia emerici</i>, <i>Batissa hirsuta</i>, <i>Phleum arenarium</i>, <i>Cynorium coccineum</i> subsp. <i>coccineum</i>, <i>Halocnemum strobilaceum</i> e <i>Halopeplis amplexicaulis</i>.</p> <p>Le specie di Anfibi <i>Bufo viridis</i> e <i>Hyla sarda</i>, sono inserite nell'Allegato II della Convenzione di Berna (specie strettamente protette). La specie <i>Coluber hippocrepis</i>, inoltre, inserita nell'All. II della Convenzione di Berna, nell'All. IV della Direttiva Habitat e nell'All. I della L.R. 23/98 ed è definita dalla Lista Rossa dei Vertebrati italiani, come specie in pericolo in modo critico. Per quanto concerne i pesci <i>Aphanius fasciatus</i> è specie inserita nell'Allegato II della Convenzione di Berna, nell'Allegato II della Direttiva Habitat, nell'Allegato II della Convenzione di Barcellona e nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, come specie vulnerabile.</p> | | | | | | |

| SCHEDA N.6 – PAESAGGIO | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------------------------|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | |
| Lo scopo della caratterizzazione della componente "paesaggio" è quella di evidenziare il livello di qualità paesaggistica dell'area di interesse del PRP, definire le eventuali criticità ed i fattori di rischio. | | | | | | |
| PAESAGGIO NATURALE E ANTROPICO | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Unità di paesaggio | Aree ed elementi del paesaggio antropico | Descrizione | Regione (P.P.R.) – Comuni interessati | ☺ | Cap. 4.9 | ↔ |
| | Aree ed elementi del paesaggio naturale | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.9 | ↔ |
| Qualità e criticità paesaggistiche | Diversità | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.9 | ↔ |
| | Integrità | Descrizione | | ☹ | - | ? |
| | Qualità visiva | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.9 | ↗ |
| | Rarità | Descrizione | | ☹ | - | ? |
| Rischio paesaggistico, antropico, naturale | Degrado | Descrizione | | ☹ | - | ? |
| | Sensibilità | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.9 | ? |
| | Vulnerabilità / fragilità | Descrizione | | ☹ | Cap. 4.9 | ? |
| | Capacità di assorbimento visuale | Descrizione | | ☹ | - | - |
| | Stabilità | Descrizione | | ☹ | - | - |
| | Instabilità | Descrizione | | ☹ | - | - |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| Il tema del paesaggio attinge sia a fattori naturali che antropici; allo stato attuale la principale caratteristica, spesso fonte di criticità, è rappresentata dalla contestuale presenza di elementi a destinazione d'uso o a destinazione fruitiva molto diversa. Il conflitto che nasce rende generalmente più vulnerabile e fragile una porzione di territorio perché maggiormente esposto alle pressioni del sistema antropico che non trova la sua equilibrata configurazione. | | | | | | |

| SCHEDA N.7 – PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO |
|--|
| ASPETTI DA ESAMINARE |
| Il problema della cura e dalla valorizzazione del Patrimonio storico-culturale, architettonico ed archeologico è determinato dal fatto che è |

SCHEDA N.7 – PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO

impossibile bloccare le trasformazioni del territorio. La *qualità architettonica* e lo *stato dei centri storici* sono indicatori della gestione effettuata del tessuto urbano. La sensibilità utilizzata nell'autorizzare interventi edilizi, quali manutenzioni, ristrutturazioni e restauri propositivi, determina la possibilità che si perdendo o meno le caratteristiche tipologiche di ciascuno di essi sulla base di una generale globalizzazione delle tecniche di intervento e dei materiali utilizzati.

Per quanto concerne gli Edifici e complessi di pregio architettonico (quali edilizia rurale tipica, case padronali, ville, archeologia industriale, siti archeologici, castelli e fortezze storiche) la loro presenza sul territorio, pur costituendo in linea di principio un punto di forza, può, a causa del loro stato e della situazione presente al loro interno, rappresentare un punto di debolezza.

Data la vocazione prettamente turistica di alcuni ambiti in analisi risulta, inoltre, fondamentale valutarne l'accessibilità, in termine di distanza, agli elementi di valenza storico-culturale.

VALENZE PRESENTI

| ASPETTO | INDICATORE | | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
|--|--|------------------------------|-----------|--------------------------|------------------------|---------------|----------|
| Centri storici | Stato | | - | Regione/Provincia/Comuni | ☹ | Cap. 4.10 | - |
| | Distanza dall'ambito dell'AP | | km | | ☹ | Cap. 4.10 | - |
| Edifici e complessi di pregio architettonico | Valenze presenti nell'ambito | | tipologia | Regione/Provincia/Comuni | ☺ | Cap. 4.10 | - |
| | Valenze presenti nelle vicinanze dell'ambito | Caratteristiche | tipologia | | ☺ | Cap. 4.10 | - |
| | | Distanza dall'ambito dell'AP | km | | ☺ | Cap. 4.10 | - |

CONCLUSIONI

L'ambito in analisi ricade nella regione storica Campidano di Cagliari e nella regione storica Caputerra. L'area attigua all'ambito si presenta ricca di valenze architettoniche ed archeologiche, a partire dal waterfront della città di Cagliari per arrivare a Villa d'Orri in Comune di Sarroch; all'interno del perimetro del territorio oggetto del PRP, inoltre, è presente la chiesa di S.Efisio, in località Giorgino.

SCHEDA N.8 – INQUINANTI FISICI

ASPETTI DA ESAMINARE

Per inquinanti fisici di interesse per l'area portuale, ci si riferisce alla componente "Rumore", all' "Elettromagnetismo" ed al "Rischio connesso alla presenza di sostanze pericolose". Per il rumore, l'obiettivo è di analizzare lo stato attuale di qualità al fine di evidenziare la presenza di eventuali criticità locali e/o connesse specificamente alle attività portuali. Gli indicatori sono stati pertanto selezionati, a partire dalla normativa settoriale di riferimento, in riferimento alla presenza di piani settoriali di riferimento (Classificazione Acustica del Comune di Cagliari) e alla presenza di monitoraggi acustici; la caratterizzazione comprende anche la definizione delle potenziali sorgenti di inquinamento e dei ricettori sensibili. L'analisi dell'inquinamento elettromagnetico si riferisce, in particolare, alla presenza di sorgenti. La definizione del rischio connesso alla presenza di sostanze pericolose fa riferimento al loro utilizzo presso attività fisse e mobili (il trasporto via terra e via mare), oltre che in stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

RUMORE

| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
|--------------------------------------|--|-------------|--------------|------------------------|---------------|-----------|
| Caratterizzazione del clima acustico | Sorgenti di rumore | Descrizione | Comuni | ☹ | Cap. 4.11 | ↔ |
| | Ricettori sensibili | Descrizione | Comuni | ☹ | Cap. 4.11 | ↔ |
| | Interventi di bonifica acustica nell'intorno del porto | Descrizione | AP | ☹ | - | ? |
| | Rete di monitoraggio fissa e mobile | Descrizione | Provincia | ☺ | Cap. 4.11 | - |
| | Monitoraggi acustici nell'area di intervento | Descrizione | AP / Comuni | Leq dB(A) | ☺ | Cap. 4.11 |
| - | | - | | | ? | |
| Classificazione acustica | Classi acustiche | Descrizione | Comuni | ☺ | Cap. 4.11 | ↗ |
| Piano di risanamento | Interventi di risanamento programmati | Descrizione | AP / Comuni* | ☹ | - | ? |

ELETTROMAGNETISMO

| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
|---|----------------------------|--------------|---------------------|------------------------|---------------|----------|
| Sorgenti di inquinamento elettromagnetico | Elettrodotti | Descrizione | AP / Comuni / ARPAS | ☹ | - | ? |
| | | Potenza (kV) | | | - | ? |
| | Antenne radio televisive e | Descrizione | ☹ | - | ? | |

| SCHEDA N.8 – INQUINANTI FISICI | | | | | | |
|---|--|--------------|-------------|------------------------|---------------|----------|
| | per la telefonia mobile | Potenza | | | - | ? |
| | Cabine elettriche di trasformazione | Descrizione | | ☹ | - | ? |
| | | Potenza (kV) | | | - | ? |
| RISCHIO CONNESSO A SOSTANZE PERICOLOSE | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Rischio industriale | Stabilimenti a rischio di incidente rilevante | n. | Comuni | ☺ | 6 | ↔ |
| | Rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose | Descrizione | AP / Comuni | ☹ | Cap. 4.11 | ↘ |
| | Interventi di emergenza eseguiti | Descrizione | AP / Comuni | ☹ | - | - |
| | Interventi di emergenza programmati | Descrizione | AP / Comuni | ☹ | - | - |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| La matrice relativa agli inquinanti fisici presenta alcune criticità in merito alle lacune conoscitive degli aspetti elettromagnetici. Il clima acustico, analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale (che presentano diversi stati di elaborazione) non evidenzia particolari criticità; si individuano tre ricettori sensibili (classificati in classe I) interni all'area del PRP: i due istituti scolastici nei pressi della Pineta Bonaria e Villa D'Orri in comune di Sarroch. Sempre in comune di Sarroch è presente il SIN Sulcis – Iglesiente – Guspinese al cui interno sono ricompresi sei stabilimenti a rischio di incidente rilevante che allo stato attuale non presentano criticità rispetto alla movimentazione e lavorazione delle sostanze pericolose trattate (petrolio e affini). | | | | | | |

| SCHEDA N. 9 – ECONOMIA E SOCIETA' | | | | | | |
|---|--|---|--------------|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | |
| Anche in questo caso gli aspetti da esaminare sono molteplici e riguardano la popolazione fluttuante gravitante sul porto, l'indotto economico connesso all'attività portuale e il tema dei rifiuti prodotti e smaltiti dal porto stesso. | | | | | | |
| POPOLAZIONE | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Popolazione fluttuante | Flussi turistici in transito dal porto | Persone / anno | AP | ☹ | - | ↗ |
| | | Persone max / g / alta - bassa stagione | | ☹ | - | ↗ |
| | Fruitori per svago del porto | Persone / anno | | ☹ | - | ↗ |
| | | Persone max / g / alta - bassa stagione | | ☹ | - | ↗ |
| | Addetti nel porto | Persone / anno | | ☹ | - | ↗ |
| | Conferitori dal / al porto | Persone / anno | | ☹ | - | ↗ |
| ECONOMIA | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Sistema primario nell'area portuale | Aziende | n. | AP | ☺ | 7 | ? |
| | Occupati | Persone / anno | | ☹ | - | ? |
| Sistema secondario nell'area portuale | Aziende | n. | | ☺ | 18 | ? |
| | Occupati | Persone / anno | | ☹ | - | ? |
| Sistema terziario nell'area portuale | Aziende | n. | | ☺ | 107 | ? |
| | Occupati | Persone / anno | | ☹ | 570 | ? |
| RIFIUTI | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTI E DATA | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Gestione dei rifiuti nell'area portuale | Sistema di gestione | Descrizione | AP | ☺ | Cap. 4.12 | - |
| | Sistema di controllo | Descrizione | AP | ☺ | Cap. 4.12 | - |

| SCHEDA N. 9 – ECONOMIA E SOCIETA' | | | | | | |
|--|---|-------------|----|---|----------------|---|
| Produzione nell'area portuale | Produzione di rifiuti urbani non differenziati | Kg/anno | AP | ☺ | 115.620 (2008) | ↘ |
| | Produzione di rifiuti urbani differenziati | Kg/anno | AP | ☺ | 85.200 (2008) | ↗ |
| | Produzione di rifiuti pericolosi | Kg/anno | AP | ☺ | 13.927 (2008) | ↘ |
| | Produzione di rifiuti non pericolosi | Kg/anno | AP | ☺ | 200.820 (2008) | ↘ |
| Flussi al recupero | Recupero di rifiuti pericolosi | Kg/anno | AP | ☺ | - | ? |
| | Recupero di rifiuti non pericolosi | Kg/anno | AP | ☺ | - | ? |
| Smaltimento finale | Siti di destinazione in funzione delle frazioni merceologiche | Definizione | AP | ☺ | Cap. 4.12 | ? |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| Sul tema "Economia e Società" i dati recuperati si sono evidenziati particolarmente frammentati e lacunosi, tanto da non poter fornire un quadro esaustivo dell'argomento. Malgrado ciò, il sistema portuale rappresenta in se un aspetto socio - economico particolarmente dinamico con diversi punti di forza, anche se la parte propriamente commerciale / merci che fa riferimento al Porto Canale sembra aver avuto nello scorso anno un momento di consistente stasi. Sul tema "rifiuti", in attesa di ricevere la banca dati dei rifiuti prodotti a mare, l'analisi è riferita solo alla "parte terra". | | | | | | |

| SCHEDA N.10 – MOBILITÀ | | | | | | |
|--|---|-----------------------------------|--|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | |
| Relativamente alla mobilità afferente al porto, il set di indicatori proposto si pone l'obiettivo di analizzarne lo stato attuale al fine di evidenziare la presenza di eventuali criticità locali e/o connesse specificamente alle attività portuali e che, auspicabilmente, potranno trovare soluzione nel PRP: | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | U.M. | FONTE | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Infrastrutture di trasporto | Rete stradale | Descrizione | AP / Comuni (PUM Cagliari) | ☺ | Cap. 4.13 | ↗ |
| | Rete ferroviaria | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.13 | - |
| | Rete navale | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.13 | - |
| | Parcheggi | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.13 | - |
| | Banchine | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.13 | ↗ |
| | Accessi al porto | Descrizione | | ☺ | Cap. 4.13 | ↗ |
| Reti di mobilità pubblica | Linee di trasporto pubblico di terra | Descrizione | AP / Comuni (PUM Cagliari) / Provincia | ☺ | Cap. 4.13 | ↗ |
| | Linee di trasporto pubblico di mare | Descrizione | AP / Comuni (PUM Cagliari) / Provincia | ☹ | Cap. 4.13 | - |
| | Reti ciclabili e pedonali | Descrizione | AP / Comuni (PUM Cagliari) | ☹ | Cap. 4.13 | ↗ |
| Mobilità | Parco veicolare generato / attratto dal porto | Tipologia | AP / Comuni (PUM Cagliari) | ☺ | - | ? |
| | Flussi di traffico sulle principali sezioni stradali in ingresso / uscita dal porto | Veicoli equivalenti/ ora di punta | AP / Comuni (PUM Cagliari) | ☹ | - | ? |
| | Congestione / punti critici | Descrizione | AP / Comuni | ☺ | Cap. 4.13 | ↗ |
| CONCLUSIONI | | | | | | |
| Le principali criticità esistenti nascono dalla mancata gestione dei contestuali, contemporanei e molteplici vettori trasportistici afferenti all'ambito in questione e al suo contesto territoriale. Sembra infatti non esistere a volte l'infrastrutturazione adeguata e a volte la regolamentazione opportuna tale da evitare eventuali conflitti. Movimentazione passeggeri, movimentazione merci, trasporto pubblico, trasporto privato, zone pedonali, di sosta e varchi di accesso non sono strutturate e organizzate in modo ottimale. Tra le arterie più gravate quelle di via Roma e dintorni, per quanto riguarda l'area urbana, la SS 195 per quanto riguarda i collegamenti ad ovest. | | | | | | |

| SCHEDA N.11 – SOTTOSERVIZI | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------|-----------------|------------------------|---------------|----------|
| ASPETTI DA ESAMINARE | | | | | | | |
| La gestione accurata delle risorse ambientali non può prescindere dalla predisposizione sul territorio di adeguate infrastrutture (quali acquedotti, reti fognarie, metanodotti, etc.) che, oltre a garantirne il facile reperimento ed uso da parte della popolazione, consentano parallelamente il mantenimento della risorsa minimizzando gli sprechi (come le perdite dalla rete) e, nel contempo, evitino situazioni di inquinamento della risorsa stessa e delle matrici ambientali in genere. L'analisi dei sottoservizi si presenta, quindi, quale elemento fondamentale per una corretta gestione delle reti, le cui potenzialità vanno comparate con l'effettiva richiesta, quindi con i consumi attuali e con le previsioni future. | | | | | | | |
| ANALISI DELLE RETI | | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | | U.M. | FONTI | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Acquedotto | Estensione della rete | Meteorica | - | AP/Ente Gestore | ☹ | - | ? |
| | | Refluo civile | - | | ☹ | - | ? |
| | | Refluo industriale | - | | ☹ | - | ? |
| | Consumo idrico nell'Ambito dell'AP | Civile | Mmc/a | | ☹ | - | - |
| | | Settore I | Mmc/a | | ☹ | - | - |
| | | Settore II | Mmc/a | | ☹ | - | - |
| | | Settore III | Mmc/a | | ☹ | - | - |
| | Perdite della rete | | % | | ☹ | - | ? |
| | Dotazione idrica giornaliera | Uso Civile | mc/g/ab | | ☹ | - | ? |
| | | Uso industriale | mc/g | | ☹ | - | ? |
| Potenzialità della rete | | - | ☹ | - | ? | | |
| Fognatura | Perdite della rete | | % | ☹ | - | ? | |
| | Potenzialità della rete | Uso Civile | - | ☹ | - | ? | |
| | | Uso industriale | - | ☹ | - | ? | |
| Distribuzione gas | Consumo di gas nell'Ambito dell'AP | Civile | Mmc/a | - | - | - | |
| | | Settore I | Mmc/a | - | - | - | |
| | | Settore II | Mmc/a | - | - | - | |
| | | Settore III | Mmc/a | - | - | - | |
| | Potenzialità della rete | | - | - | - | - | |
| Distribuzione energia elettrica | Consumo di energia elettrica nell'Ambito dell'AP | Civile | MW/h | ☹ | - | - | |
| | | Settore I | MW/h | ☹ | - | - | |
| | | Settore II | MW/h | ☹ | - | - | |
| | | Settore III | MW/h | ☹ | - | - | |
| | Potenzialità della rete | | - | ☹ | - | - | |
| | Energia elettrica prodotta (terovalorizzatore) | | MW/h | ☹ | - | ? | |
| SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE | | | | | | | |
| ASPETTO | INDICATORE | | U.M. | FONTI | DISPONIBILITÀ DEL DATO | STATO ATTUALE | TENDENZA |
| Trattamento delle acque reflue | Tipologie di trattamenti previsti per gli impianti di depurazione | | - | AP/Ente Gestore | ☺ | Cap. 4.14 | - |
| Efficienza del servizio di | AE serviti dall'impianto di | Settore civile | numero | AP/Ente Gestore | ☺ | 300.000 | ↗ |
| | | | % | | ☹ | - | ? |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---------------------|--------|--|---|----------------|----------|
| gestione delle acque reflue | depurazione | Settore industriale | numero | | ☺ | 178.662 | ↗ |
| | | | % | | ☹ | | |
| | AE serviti dalla rete fognaria | Settore civile | numero | | ☹ | - | ? |
| | | | % | | ☹ | - | ? |
| | | Settore industriale | numero | | ☹ | - | ? |
| | | | % | | ☹ | - | ? |
| | Capacità di trattamento dell'impianto di depurazione: potenzialità di impianto rispetto agli AE effettivamente serviti | | % | | ☹ | - | ? |
| | Possibilità di ampliare le potenzialità dell'impianto | | % | | ☹ | - | ? |

CONCLUSIONI

Allo stato di fatto non è possibile attuare delle previsioni circa il consumo futuro delle risorse, pertanto non si reputa rilevante la carenza di dati relative al consumo attuale.

Non si dispone di dati relativi alle reti dei sottoservizi presenti, mentre sono noti i parametri di funzionamento del depuratore che serve l'ambito e che, nel tempo, bene ha risposto all'aumento degli A.E. gestiti.

5.4 La mappa delle criticità e delle emergenze

Con il processo di VAS si è compiuto il passo di tradurre cartograficamente i vari comparti ambientali critici e/o emergenti attraverso l'elaborazione di una carta tematica alla scala 1:20.000 denominata "Mappa delle criticità e delle emergenze", in cui ai grandi temi segnalati nel paragrafo precedente sono stati affiancati elementi (puntuali, lineari o areali), caratterizzanti il territorio e necessari all'analisi di coerenza interna delle politiche e azioni promosse dal PRP.



MAPPA DELLE CRITICITA' E DELLE EMERGENZE

SCALA 1:20.000

La legenda è pertanto composta da diversi elementi di attenzione e risalto territoriale, articolati nelle varie matrici ambientali di riferimento.

LEGENDA DELLA MAPPA DELLE CRITICITA' E DELLE EMERGENZE

ACQUE SUPERFICIALI

Specchi acquei
Reticolo idrografico principale
Corpo idrico identificato come idoneo alla vita dei molluschi (Stagno di Santa Gilla, fonte: P.T.A.)
Corpo idrico superficiale classificato significativo (fiumi Cixerri, Flumini Mannu, Mannu di S. Sperate, fonte: PTA)
Area stagnale perenne
Direzione di flusso delle correnti
Nodo di contatto fra l'area portuale e le aree naturali protette (Canale di S. Bartolomeo, Ingresso S. Gilla e Canale del bacino di evoluzione)
Sbocco dei canali scolmatori dello Stagno di Santa Gilla
Bocca lagunare artificiale
Impianto di depurazione
Scarico del troppopieno della fognatura pubblica (via Roma e Banchina Riva di Ponente, fonte: Autorità Portuale)

USO DEL SUOLO

Area edificata residenziale
Area industriale
Polo industriale di Sarroch
Stabilimento a rischio di incidente rilevante
Proposta di perimetrazione del sito da bonificare di interesse nazionale, lato terra (fonte: Comune di Capoterra)
Proposta di perimetrazione del sito da bonificare di interesse nazionale, lato mare (fonte: Comune di Capoterra)
Pontile marino industriale
Bacino di carenaggio
Impianto di distribuzione del carburante
Inceneritore dei rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico
Isola ecologica per la raccolta separata dei rifiuti portuali

GEOLOGIA

Spiaggia naturale
Opera di difesa del litorale
Tendenza evolutiva della linea di riva di più recente restituzione
Variazione dei fondali marini oltre l'isobata 2 m: in accumulo in erosione
Area di colmata

FLORA E FAUNA E BIODIVERSITA'

Sito di Importanza Comunitaria
Zona di Protezione Speciale
Parco Regionale del Molentargius

Oasi di protezione faunistica
Riserva naturale
Zona umida d'importanza internazionale (Ramsar)
Barriera ecologica (S.S. n. 195)
Habitat particolarmente sensibile: laguna costiera 1150
Habitat particolarmente sensibile: steppa salata e mediterranea 1510
Prateria di Posidonia oceanica degradata e/o matte morte
Prateria di Posidonia oceanica su matte e/o sabbie
Limite superiore della Posidonia oceanica
Limite inferiore della Posidonia oceanica che corrispondono alla mappatura del Si.Di.Mar. 2002

PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO, ARCHEOLOGICO E ARCHITETTONICO

Vincolo paesaggistico ex D.Lgs. n. 42/2004, art. 142 (fonte: PPR)
Centro storico
Edificio o pertinenza di interesse storico architettonico (Magazzino del Sale, Parco della IV Regia, Chiesetta di S. Eufisio, Villa Aresu, Ex Carcere Minorile, Villa D'Orri)
Area di ritrovamento archeologico
Area di degrado urbano con necessità di riordino

ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

Area portuale liberamente fruibile
Area con sedi delle società sportive
Darsena con banchina destinata all'ormeggio di pescherecci
Area destinata ai cantieri navali
Struttura polifunzionale
Sede Autorità Portuale
Pineta di Bonaria
Area Terminal Container e servizi portuali del Porto Canale
Spiaggia di Giorgino est ed ovest
Saline
Confine amministrativo

MOBILITA'

Viabilità principale
Archi stradali congestionati
Accessi commerciali al Porto Storico
Stazione ferroviaria di Cagliari
Capolinea autolinee e filovie urbane, suburbane, extraurbane (CTM, ARST/FdS)
Rotte marittime delle navi

CLIMA, QUALITA' DELL'ARIA E RUMORE

Stazione meteo climatica

Centralina privata per il monitoraggio della qualità dell'aria

Centralina comunale per il monitoraggio della qualità dell'aria

Centralina provinciale per il monitoraggio della qualità dell'aria
Ricettore sensibile (Classe acustica I)

Delimitazione dell'ambito di riferimento del Piano Regolatore Portuale

Al di là dei significati chiaramente comprensibili, si specifica che:

- ❑ nel PTA, lo Stagno di Santa Gilla è complessivamente indicato come "idoneo alla vita dei molluschi", per una superficie di circa 3.500 ha, senza essere presente uno specifico perimetro;
 - ❑ gli ambiti portuali propriamente definiti, il Porto Storico ed il Porto Canale, sono generalmente ben confinati nell'ambiente da elementi antropici (la città di Cagliari stessa, nel primo caso, e la S.S. n. 195 "Sulcitana", nel secondo caso, oltre che i rispettivi moli foranei) ed i punti di contatto con le contigue aree naturali protette sono stati individuati in un numero di nodi limitati posti lungo il Canale di S. Bartolomeo, l'ingresso alla S. Gilla e il Canale che immette nel bacino di evoluzione del Porto Canale;
 - ❑ lo sbocco dei canali scolmatori perimetrali allo Stagno di Santa Gilla sono stati ritenuti una criticità specifica per il potenziale carico inquinante che possono veicolare, oltre che per la situazione di ristagno idrico e deposito di sedimenti con conseguenti emissioni maleodoranti che si originano in località Sa Scafa;
 - ❑ la proposta di perimetrazione del sito da bonificare di interesse nazionale, lato terra e mare, è attualmente ancora in fase di discussione e valutazione;
 - ❑ gli impianti di distribuzione del carburante, gli inceneritori dei rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico, le isole ecologiche per la raccolta separata dei rifiuti portuali sono individuati relativamente alle sole aree di competenza dell'Autorità Portuale;
 - ❑ la tendenza evolutiva della linea di riva, in regressione o trasgressione, a partire dalle fonti bibliografiche disponibili, è stata aggiornata con le informazioni fornite dai tecnici dell'Autorità Portuale;
 - ❑ la barriera ecologica formata dalla presenza del rilevato stradale e del traffico della S.S. n. 195 "Sulcitana" è al contempo una criticità ed una emergenza, in quanto l'asse infrastrutturale da una parte rappresenta uno sbarramento ai corridoi ecologici e/o alle connessioni fra l'ambiente di transizione palustre dello Stagno di Santa Gilla e l'ambiente marino, ma allo stesso tempo protegge il fragile ecosistema palustre dalle attività del Porto Canale;
 - ❑ sono stati evidenziati i soli edifici o pertinenze di interesse storico architettonico sui quali il PRP programma politiche o azioni (Magazzino del Sale "Nervi", Parco della IV Regia, Chiesetta di S. Efisio, Villa Aresu, Ex Carcere Minorile, Villa D'Orri);
 - ❑ le aree di degrado urbano con necessità di riordino sono aree ai margini orientali ed occidentali del Porto Vecchio che versano in uno stato di abbandono e/o sono occupate abusivamente da attività e persone;
 - ❑ gli archi stradali congestionati sono quelli segnalati dall'Autorità Portuale.
-

5.5 Sintesi delle criticità e delle emergenze e tendenze evolutive dell'ambiente

La caratterizzazione attuale dello stato dell'ambiente sul quale il PRP svolge la propria azione, nei limiti della completezza dei dati attualmente a disposizione, evidenzia l'assenza di stati di sofferenza e criticità di intensità rilevante nelle diverse matrici / componenti ambientali; il territorio è invece fortemente connotato dalla presenza di elementi ed aree di elevato pregio naturalistico - paesaggistico (fra tutte lo Stagno di Santa Gilla e, ovviamente, il Centro Storico di Cagliari), la cui contiguità e, talora, commistione con gli ambienti antropici, anche ad elevato impatto potenziale (le città, le varie zone ed impianti industriali, le infrastrutture per la mobilità, ecc.) ne determina una profonda fragilità che impone la massima attenzione nella programmazione delle trasformazioni.

Le criticità più rilevanti appaiono quindi connesse principalmente alla presenza di sorgenti puntuali di potenziale impatto ambientale generalizzato come le zone industriali e gli impianti industriali e/o tecnologici, come l'“Area SARAS” o gli inceneritori, e, secondariamente, alle infrastrutture per la mobilità (stradale e navale) che, oltre alle ricadute ambientali in termini di rumore ed aria, presentano fattori di rischio di sversamento nell'ambiente di sostanze pericolose. Sorgenti puntuali che, comunque, sono le più facili da controllare e monitorare, come evidenziato nei testi che precedono.

Si sono in particolare evidenziati critici / emergenti i comparti ambientali riportati nella seguente tabella, dove sono riportati gli specifici fattori di criticità / emergenza.

SINTESI DELLE PRINCIPALI CRITICITA' ED EMERGENZE NELL'AMBITO DI RIFERIMENTO DEL PRP E TENDENZE EVOLUTIVE

ARIA

- ☺ Idoneo sistema di monitoraggio e controllo dell'ambiente urbano di Cagliari e del polo industriale di Sarroch
- ☺ Rari casi di modesto inquinamento da particolato fine primario (PM₁₀) prodotto dal traffico veicolare in ambiente urbano di Cagliari e dalle attività industriali di Sarroch: lo stato della qualità dell'aria può essere considerato discreto anche in presenza di emissioni significative
- ☹ Scenario tendenziale verso un progressivo peggioramento

ACQUA

- ☹ Dati ed informazioni frammentarie non permettono di avere un complessivo giudizio sullo stato di qualità della componente ambientale / materia prima
- ☺ In base ai dati di letteratura, riguardanti l'area vasta del U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri (PTA, aggiornamento 2004), il livello di qualità delle acque è per lo più soddisfacente / discreta
- ☺ Idoneo sistema di monitoraggio e controllo del polo industriale di Sarroch
- ☹ gli ambiti portuali propriamente definiti, il Porto Storico ed il Porto Canale, sono generalmente ben confinati nell'ambiente da elementi antropici: potenziali criticità possono svilupparsi in corrispondenza dei punti di contatto con le contigue aree naturali protette lungo il Canale di S. Bartolomeo, il Canale della Scafa (ingresso Santa Gilla) e il Canale che immette nel bacino di evoluzione del Porto Canale
- ☹ lo sbocco dei canali scolmatori perimetrali allo Stagno di Santa Gilla sono stati ritenuti una criticità specifica per il potenziale carico inquinante che possono veicolare, oltre che per la situazione di ristagno idrico e deposito di sedimento con conseguenti emissioni maleodoranti che si originano in località Sa Scafa
- ☹ Scenario tendenziale non prevedibile

SUOLO E SOTTOSUOLO

- ☹ Agglomerato industriale di Sarroch inserito nel sito da bonificare di interesse nazionale “Sulcis Iglesiente Guspinese”
- ☺ Idoneo sistema di monitoraggio e controllo del polo industriale di Sarroch
- ☹ Presenza di attività o usi del suolo che rappresentano potenziali sorgenti di contaminazione del suolo (cantieri navali, inceneritori, distributori di carburante, cantieri navali, ecc.)
- ☹ Morfologia costiera in evoluzione
- ☹ Scenario tendenziale verso un progressivo aumento del consumo di suolo, particolarmente riferito alle aree intonse artificiali del Porto Canale

FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA'

- ☺ Elevata, diversificata ed estesa presenza di ambiti naturali soggetti a tutela (strumenti: SIC, ZPS, Parco Regionale, Oasi di protezione faunistica, riserva naturale, zona umida d'importanza internazionale)
- ☺ Presenza diversificata di habitat (1120, 1150, 1210, 1310, 1410, 1420, 1430, 1510, 2110, 2240, 3150, 5210, 5330, 5420, 6220, 92DO), caratterizzati da una buona situazione globale
- ☺ Presenza di quattro habitat prioritari in stato buono o eccellente
- ☹ Presenza di un habitat prioritario (1120) in stato eccellente nei SIC ITB040023 e ITB042243, ma nell'ambito prospiciente Porto Canale è in stato di grave stress ed è destinato ad una definitiva scomparsa
- ☹ Presenza di specie vegetali in vario grado inserite nella Lista Rossa della Flora della Sardegna. È specie minacciata secondo i criteri IUCN *Limonium avei*. Sono specie vulnerabili secondo i criteri IUCN *Parapholis marginata*, *Salicornia emerici*, *Batissa hirsuta*, *Phleum arenarium*, *Cynomorium coccineum subsp. coccineum*, *Halocnemum strobilaceum* e *Halopeplis amplexicaulis*
- ☹ Le specie di Anfibi *Bufo viridis* e *Hyla sarda*, sono inserite nell'Allegato II della Convenzione di Berna (specie strettamente protette). La specie *Coluber hippocrepis*, inoltre, inserita nell'All. II della Convenzione di Berna, nell'All. IV della Direttiva Habitat e nell'All. I della L.R. 23/98 ed è definita dalla Lista Rossa dei Vertebrati italiani, come specie in pericolo in modo critico. Per quanto concerne i pesci *Aphanius fasciatus* è specie inserita nell'Allegato II della Convenzione di Berna, nell'Allegato II della Direttiva Habitat, nell'Allegato II della Convenzione di Barcellona e nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, come specie vulnerabile
- ☹ Scenario tendenziale verso un progressivo peggioramento

PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO, ARCHEOLOGICO E ARCHITETTONICO

- ☺ L'ambito in analisi ricade nella regione storica Campidano di Cagliari e nella regione storica Caputerra
- ☺ Il tema del paesaggio attinge sia a fattori naturali che antropici: allo stato attuale la principale caratteristica, spesso fonte di criticità, è rappresentata dalla contestuale presenza di elementi a destinazione d'uso o a destinazione fruitiva molto diversa
- ☺ L'area attigua all'ambito si presenta ricca di valenze architettoniche ed archeologiche, a partire dal *waterfront* della città di Cagliari per arrivare a Villa d'Orri in Comune di Sarroch, mentre all'interno del perimetro del territorio oggetto del PRP è presente la chiesa di S. Efisio, in località Giorgino
- ☺ Segnalazione di ritrovamenti archeologici
- ☹ Scarsa capacità di assorbimento visuale delle aree del Porto Canale
- ☹ Presenza di tessuti degradati ai margini del Porto Storico (zone A ed F)
- ☹ Scenario tendenziale non prevedibile

INQUINANTI FISICI

- ☺ Il clima acustico, analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale (che presentano diversi stati di elaborazione) non evidenzia particolari elementi di criticità
- ☺ Presenza di tre ricettori sensibili (Classe Acustica I) interni all'ambito di riferimento del PRP: i due istituti scolastici nei pressi della Pineta di Bonaria e Villa D'Orri nel Comune di Sarroch
- ☹ Totali lacune conoscitive sugli aspetti dell'inquinamento elettromagnetico
- ☹ Scenario tendenziale per il clima acustico e per l'inquinamento elettromagnetico non prevedibile
- ☹ Presenza di sei stabilimenti a rischio di incidente rilevante nell' "Area SARAS" che allo stato attuale non presentano criticità rispetto alla movimentazione e lavorazione delle sostanze pericolose trattate (petrolio e affini)
- ☹ Scenario tendenziale verso un progressivo peggioramento per quanto concerne il rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose

RIFIUTI

- ☹ Dati ed informazioni frammentarie non permettono di avere un quadro complessivo sul tema dei rifiuti, in particolare per quanto riguarda la gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico e la gestione dei rifiuti prodotti lungo gli arenili
- ☺ Quadro complessivamente esaustivo per la gestione dei rifiuti prodotti nelle parti comuni delle aree portuali a terra, di cui è formalmente produttore l'Autorità Portuale di Cagliari
- ☺ Presenza di tre isole ecologiche per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti nel Porto Storico
- ☹ Episodi frequenti di abbandono rifiuti
- ☹ Scenario tendenziale stazionario

MOBILITA'

- ☹ Mancanza di gestione dei contestuali, contemporanei e molteplici vettori trasportistici afferenti all'ambito portuale in questione e al suo contesto territoriale: movimentazione passeggeri, movimentazione merci, trasporto pubblico, trasporto privato, zone pedonali, di sosta e varchi di accesso non sono strutturate e organizzate in modo ottimale
- ☹ Infrastrutturazione viabilistica inadeguata, in particolare in prossimità dello svincolo di accesso al Porto Canale

- ⊖ Archi stradali congestionati: via Roma e dintorni, per quanto riguarda l'area urbana, e la S.S. n. 195 "Sulcitana" per quanto riguarda i collegamenti ad ovest
 - ☺ Scenario tendenziale verso un progressivo miglioramento a seguito della realizzazione delle infrastrutturazioni già programmate
-
-

6 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

6.1 *Obiettivi di protezione ambientale a livello nazionale, internazionale e comunitario*

Nelle pagine seguenti si riportano gli obiettivi di sostenibilità ambientale sia internazionali che di livello nazionale. In particolare si fa riferimento al Piano d'Azione del Summit mondiale sullo Sviluppo Sostenibile – tenutosi a Johannesburg nel 2002, al Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente, alla Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia.

Piano d'Azione del Summit mondiale sullo Sviluppo Sostenibile – Johannesburg, 2002

In questo documento, che si configura come un vero e proprio accordo internazionale, sottoscritto da tutti gli stati presenti al Summit, si richiamano i principi di Rio 1992 per il conseguimento dello sviluppo sostenibile. All'interno del Piano sono raccolti i principali contenuti delle varie intese raggiunte nel corso del Summit. L'obiettivo è stato quello di individuare le nuove sfide da affrontare nel decennio seguente, allo scopo di realizzare un modello di sviluppo capace di coniugare la crescita economica con le problematiche sociali ed ambientali ed in grado anche di assicurare una società più equa e prospera, nel rispetto delle generazioni future. Viene confermato il cosiddetto "approccio precauzionale" per tutte le attività che caratterizzano il progresso e l'evoluzione tecnologica dell'uomo.

Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente

Il documento in esame si configura come lo strumento di programmazione pluriennale delle attività dell'UE in campo ambientale. Il sesto programma in particolare copre un arco temporale di dieci anni, a decorrere dal 22 luglio 2002 – decisione N. 1600/2002/CE. Quattro i settori principali di intervento: 1) cambiamenti climatici, 2) natura e biodiversità, 3) ambiente, salute e qualità dell'aria ed infine 4) risorse naturali e rifiuti.

La strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia

Approvata dal CIPE nel 2002 (Deliberazione n. 57, del 2 agosto 2002), la Strategia Nazionale d'Azione ambientale garantisce la continuità con l'azione dell'Unione Europea, in particolare con il Sesto Piano di Azione Ambientale e con gli obiettivi fissati a Lisbona e poi a Göteborg dal Consiglio Europeo in materia di piena occupazione, di coesione sociale e di tutela ambientale. Deve inoltre garantire, in coerenza con le indicazioni del Consiglio Europeo di Barcellona (2002), la predisposizione della strumentazione necessaria per la concertazione, la partecipazione, la condivisione delle responsabilità a livello nazionale ed il reporting. La Strategia d'Azione Ambientale si articola, identificando prima gli strumenti operativi di carattere generale, in quattro grandi aree tematiche prioritarie, le medesime indicate dal Sesto Piano d'Azione Ambientale dell'UE:

- cambiamenti climatici e protezione della fascia dell'ozono;
- protezione e valorizzazione sostenibile della Natura e della Biodiversità;
- qualità dell'Ambiente e qualità della vita negli ambienti urbani;
- prelievo delle risorse e produzione di rifiuti.

| TEMI | Piano di Azione Summit mondiale sullo Sviluppo Sostenibile Johannesburg 2002 | Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente 2007-2013 | Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002 |
|--|--|---|--|
| SUOLO | Eliminare sostanze chimiche persistenti (POP) e pesticidi; Minimizzare gli impatti delle sostanze chimiche pericolose per ambiente e salute entro il 2020; Ridurre le concentrazioni di piombo nelle vernici a base di piombo e nelle altre fonti di esposizione all'uomo, in particolare dei bambini. | Promuovere un uso sostenibile del suolo, prevenendo fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione e desertificazione. | Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici, sismici e vulcanici e dai fenomeni erosivi delle coste. |
| | | Ridurre gli impatti dei pesticidi sulla salute umana e l'ambiente; Produrre ed utilizzare le sostanze chimiche in modo da non comportare un impatto negativo sulla salute e sull'ambiente entro il 2020. | Ridurre e prevenire la desertificazione. |
| | | | Ridurre inquinamento nelle acque interne, nell'ambiente marino e nei suoli. |
| | | | Riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali, sul suolo a destinazione agricola e forestale, sul mare e sulle coste. |
| | | | Bonifica e recupero delle aree e dei siti inquinati. |
| | | | Gestione del territorio che tenga conto delle caratteristiche e della vocazione dei suoli. |
| | | | Ridurre l'uso dei pesticidi. |
| ACQUA (Natura e biodiversità - Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti) | Assicurare lo sviluppo sostenibile degli oceani e la gestione sostenibile della pesca. | Conservare, ripristinare e utilizzare in modo sostenibile l'ambiente marino, le coste, le zone umide. | Ridurre l'inquinamento nelle acque interne, nell'ambiente marino e nei suoli. |
| | Dimezzare entro il 2015 il numero di persone che non hanno accesso all'acqua potabile. | Raggiungere livelli di qualità delle acque sotterranee e di superficie che non presentino impatti o rischi significativi per la salute umana e per l'ambiente, garantendo che il tasso di estrazione delle risorse idriche sia sostenibile nel lungo periodo. | Gestione sostenibile della risorsa idrica. |
| | Sviluppare la gestione integrata delle risorse idriche e dei piani di efficienza idrica entro il 2005 sostenendo i paesi in via di sviluppo. | Uso sostenibile ed elevata qualità delle acque. | Conversione e ripristino della risorsa idrica. |
| | | | Miglioramento della qualità della risorsa idrica. |

| TEMI | Piano di Azione Summit mondiale sullo Sviluppo Sostenibile Johannesburg 2002 | Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente 2007-2013 | Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002 |
|--|--|---|--|
| ARIA - CLIMA | Ridurre le emissioni di gas a effetto serra nei settori energia, trasporti, industriale, abitativo e terziario (protocollo di Kyoto). | Ridurre le emissioni di gas a effetto serra nei settori energia, trasporti, industriale, abitativo e terziario (protocollo di Kyoto). | Ridurre le emissioni di gas a effetto serra nei settori energia, trasporti, industriale, abitativo e terziario (protocollo di Kyoto). |
| | Ridurre le malattie respiratorie ed altre conseguenze dell'inquinamento atmosferico con particolare attenzione a donne e bambini. | Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente. | Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e mantenimento delle concentrazioni al di sotto dei limiti che escludano danni alla salute umana, agli ecosistemi, al patrimonio monumentale. |
| RADIAZIONI (Ambiente e salute e qualità della vita) | | Contribuire a un elevato livello di qualità della vita di benessere sociale per i cittadini attraverso un ambiente in cui il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente e attraverso uno sviluppo urbano sostenibile. | Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e mantenimento delle concentrazioni di inquinamento al di sotto di limiti che escludano danni alla salute umana, agli ecosistemi e al patrimonio monumentale. Riduzione dell'esposizione a campi elettromagnetici in tutte le situazioni a rischio per la salute umana e l'ambiente naturale. |
| | RIFIUTI (Uso sostenibile delle risorse) | Prevenire e minimizzare la produzione di rifiuti. Ottimizzare il riuso ed il riciclo dei rifiuti, l'uso di materiali alternativi non dannosi per l'ambiente. | Riduzione della produzione di rifiuti. Recupero di materia e recupero energetico dei rifiuti. |
| POPOLAZIONE E SOCIETÀ (Ambiente salute e qualità della vita) | Assicurare la diffusione e l'accesso ai servizi di assistenza sanitaria di base al fine di ridurre le minacce ambientali alla salute. | Ridurre gli impatti dei pesticidi sulla salute umana e l'ambiente. | Ridurre l'uso dei pesticidi. |
| | Ridurre di 1/4 entro il 2005 il numero di malati di AIDS di età compresa tra i 15 e 24 anni. | Produrre ed utilizzare le sostanze chimiche in modo da non comportare un impatto negativo sulla salute e sull'ambiente entro il 2020. | Sicurezza e qualità degli alimenti. |
| | Eliminare sostanze chimiche persistenti (POP) e pesticidi; Minimizzare gli impatti delle sostanze chimiche pericolose per ambiente e salute entro il 2020; ridurre le concentrazioni di piombo nelle vernici a base di piombo e nelle altre fonti di esposizione all'uomo, in particolare dei bambini. | Contribuire ad una migliore qualità della vita mediante un approccio integrato concentrato sulle zone urbane. | Uso sostenibile degli OGM. |
| | Accrescere la produzione alimentare salvaguardando la sicurezza alimentare in maniera sostenibile per l'ambiente. | | |

| TEMI | Piano di Azione Summit mondiale sullo Sviluppo Sostenibile Johannesburg 2002 | Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente 2007-2013 | Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002 |
|---------------|---|--|--|
| ENERGIA | Stabilizzare e ridurre i consumi energetici nei settori trasporti, industriale, abitativo e terziario. | Stabilizzare e ridurre i consumi energetici nei settori trasporti, industriale, abitativo e terziario. | Stabilizzare e ridurre i consumi energetici nei settori trasporti, industriale, abitativo e terziario. |
| | Sviluppare e diffondere le tecnologie energetiche alternative allo scopo di assegnare una parte maggiore del mix energetico alle energie rinnovabili. | Promuovere l'uso di tecnologie più pulite e l'efficienza energetica. Promuovere l'uso di fonti di energia rinnovabili allo scopo di raggiungere, entro il 2010 l'obiettivo del 12% del consumo. Raggiungere, entro il 2010, la percentuale del 22% della produzione di energia elettrica a partire da energie rinnovabili. | Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili; Elaborare Piani Energetico Ambientali regionali che privilegino le fonti rinnovabili, l'innovazione tecnologica, la razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi energetici. |
| RUMORE | | Ridurre sensibilmente il numero di persone costantemente soggette a livelli medi di inquinamento acustico di lunga durata che provocano danni alla salute. | Riduzione dell'inquinamento acustico e riduzione della popolazione esposta. |
| BIODIVERSITA' | Conservazione e uso sostenibile delle diversità biologiche; | Arrestare il deterioramento della diversità biologica entro il 2010. | Conservazione della biodiversità. |
| | Riduzione significativa entro il 2010 del ritmo di perdita della diversità biologica. | Conservare, ripristinare e utilizzare in modo sostenibile l'ambiente marino, le coste, le zone umide. | Recupero della funzionalità dei sistemi naturali e agricoli nelle aree montane, collinari, di pianura e marini. |
| | Assicurare lo sviluppo sostenibile degli oceani e la gestione sostenibile della pesca. | Conservare le specie e habitat. | Riduzione del prelievo di risorse senza pregiudicare gli attuali livelli di qualità della vita. |
| | Conservare gli ecosistemi delle montagne. | Conseguire una utilizzo più efficiente delle risorse naturali con modelli di produzione e di consumo più sostenibili. | Estensione delle coltivazioni, adozione di buone pratiche agricole, adozione di pratiche biologiche o ecocompatibili, gestione sostenibile delle foreste. |
| | Cambiare gli stili non sostenibili di produzione e consumo. | | |
| PAESAGGIO | | Conservare e ripristinare le zone con significativi valori legati al paesaggio. | Contenimento della mobilità a maggiore impatto ambientale. |
| MOBILITA' | | | Controllo del traffico nei centri urbani e promozione di attività alternative alla mobilità privata. |
| | | | Infrastrutturazione urbana a favore della modalità di trasporto ciclopedonale. |

6.2 Strumenti di pianificazione generale

Di seguito si richiamano gli strumenti di pianificazione analizzati al capitolo 4.15.

6.2.1 Piani di livello regionale

P.O.R. Sardegna "Competitività Regionale e Occupazione" Fondo Sociale Europeo 2007-2013
Piano Paesaggistico Regionale
Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna
Piano di Assetto Idrogeologico
Piano di Tutela delle Acque
Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna
Programma di Sviluppo Rurale per la Sardegna 2007/2013
Piano Forestale Ambientale Regionale
Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2005-2007 - Revisione anno 2007
Piano dei Trasporti
Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna
Piano Energetico Ambientale Regionale
Piano di gestione S.I.C. ITB040022 Stagno di Molentargius e territori limitrofi"
Piano di gestione ITB040023 Stagno di Cagliari, Saline di Macchiarreddu, Laguna di S. Gilla
Piano regionale per la Protezione civile
Piano d'Ambito della Sardegna

6.2.2 Piani di livello provinciale

Piano Urbanistico Provinciale
PAOL

6.2.3 Strumenti di pianificazione comunale

PUC
Piano strategico
PUM
Piano di zonizzazione acustica

6.2.4 Altri Piani relativi all'ambito di competenza dall'Autorità Portuale

Piano Portuale del Porto di Cagliari per la raccolta e la gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui di carico

7 GLI OBIETTIVI DI PIANIFICAZIONE DEL PIANO REGOLATORE PORTUALE

7.1 Premessa

Il Piano Regolatore Portuale è uno strumento pianificatorio istituito dalla Legge n. 84 del 1994. Tale legge individua in primo luogo una nuova forma di classificazione dei porti secondo due categorie, la prima delle quali è riservata alla difesa ed alla sicurezza dello Stato mentre la seconda è suddivisa in tre classi, internazionale, nazionale, interregionale e regionale, in funzione della loro importanza economica e funzionale.

Cagliari appartiene, sin dall'emanazione della legge, alla seconda categoria – prima classe. Nel distinguere le funzioni (commerciali, industriali e petrolifere, di servizio passeggeri, pescherecci, turistici e da diporto) dei porti inclusi nella seconda categoria, la Legge n. 84/1994 stabilisce per tutti, ad eccezione dei porti con esclusiva destinazione turistica, l'obbligo di dotarsi di un P.R.P., affidando alle Autorità Portuali il compito di promuoverne la redazione.

Nei porti sede di Autorità Portuale, il Piano viene adottato dal Comitato Portuale, nel quale sono presenti sia le Amministrazioni statali che quelle locali (Regione, Provincia e Comune), nonché gli operatori economici interessati (Camera di Commercio, rappresentanti di lavoratori e di imprenditori).

Partecipano al lavoro del Comitato Portuale i seguenti membri: Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Regione Autonoma della Sardegna, Provincia di Cagliari, Comune di Cagliari, Comune di Capoterra, Comune di Sarroch, Camera di Commercio di Cagliari, Provveditorato Interregionale OO.PP. Lazio, Abruzzo, Sardegna, Ufficio delle dogane di Cagliari, Categoria Armatori, Categoria Industriali, Categoria imprenditori art. 16 e 18, Categoria Spedizionieri, Categoria Agenti e Racc. marittimi, Categoria Autotrasportatori, Rapp. Lavoratori imprese, Ferrovie – Trenitalia.

7.2 Gli obiettivi che si pone il nuovo PRP del porto di Cagliari

Gli obiettivi che si pone il nuovo PRP si possono riassumere a partire da alcune considerazioni relative allo stato attuale del Porto.

Il primo Piano Regolatore Portuale di Cagliari fu redatto dalla Commissione per lo studio, redazione ed aggiornamento dei piani regolatori dei porti nazionali ed approvato dalla stessa Commissione con voto n.846 in data 14/07/1951.

Nel corso degli anni sono state apportate alcune varianti, redatte dall'Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime (ora Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna), di cui la più importante è quella del 1967.

Quest'ultima è stata approvata dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con voto n.1718 nell'adunanza del 16/02/1968. Successivamente sono state introdotte delle modifiche di modesta entità, riguardanti per lo più degli interventi puntuali.

Con la legge 84/94 il P.R.P. non è più inteso come un programma di lavori marittimi, ma uno strumento di pianificazione economica e territoriale in grado di seguire, e talvolta prevenire, l'evoluzione costante, sia qualitativa che quantitativa dei traffici marittimi. Basti pensare alla continua pressione che la crescita della containerizzazione sta esercitando sulla portualità mondiale in termini di aggiornamento infrastrutturale e nell'handling portuale.

Per Cagliari, sede di un importante terminal di transhipment, tale constatazione assume un significato particolare. Si consideri, ad esempio, che gran parte delle navi feeder sono di fatto mezzi che svolgono un servizio di short sea-shipping e, in tal senso, si sovrappongono, e possono integrare le normali rotte di cabotaggio. Altro argomento fondamentale nella elaborazione del P.R.P. è relativo alla funzione intermodale del porto e, quindi, alla sua interrelazione col territorio circostante. La considerazione assume una particolare rilevanza nelle città storicamente portuali, come appunto Cagliari, che, da un lato, con le proprie strutture urbane condizionano le moderne attività portuali e, dall'altro, richiedono una nuova proiezione della città sul mare integrando le antiche strutture portuali con quelle urbane.

L'argomento della trasformazione dell'area portuale di Cagliari e la riconversione del suo ruolo rientra in un settore della pianificazione che ha interessato ed interessa molte città costiere di tutto il mondo.

La ristrutturazione dei "waterfront" ed i problemi di interfaccia tra città e porto fanno infatti già parte di un'ampia letteratura specializzata dalla quale trarre preziosi esempi.

Il motivo principale che ha dettato l'esigenza di una revisione profonda del ruolo dei porti storici è dovuto, principalmente, alla rapida evoluzione delle tecnologie di trasporto delle merci per via marittima.

Gli ultimi decenni sono stati, infatti, contraddistinti da una continua ricerca tesa a ridurre il costo generalizzato del trasporto ed a velocizzare il ciclo complessivo di movimentazione delle merci nelle sue diverse fasi di intermodalità.

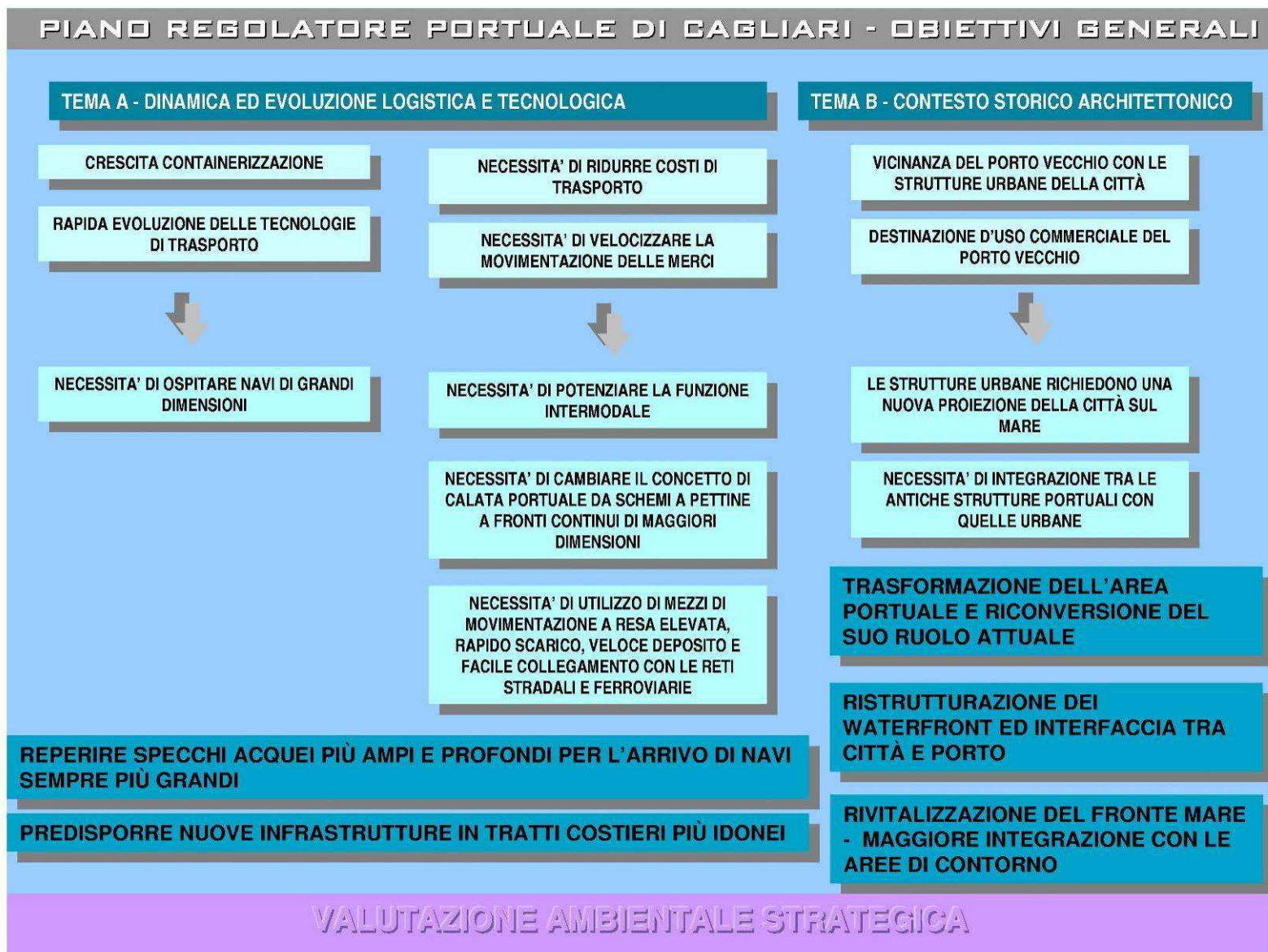
Da tale esigenza scaturisce la necessità di reperire specchi acquei più ampi e profondi per consentire l'arrivo di navi sempre più grandi e di cambiare radicalmente il concetto di calata portuale, passando dai tradizionali schemi "a pettine", caratterizzati dalla presenza di una serie di pontili sporgenti dal filo della banchina principale, a fronti continui d'accosto, di grande lunghezza, con

ampia larghezza del piazzale retrostante. Da un sistema che privilegiava la funzione di accosto si è passati, quindi, ad uno schema lineare, di maggior flessibilità, nel quale l'utilizzo di mezzi di movimentazione di resa elevatissima consente il rapido scarico delle navi, il successivo veloce deposito delle merci e, quindi, un facile collegamento con le reti ferroviarie e stradali.

In molti casi, però, la pressione delle strutture urbane al confine dell'area portuale ha in pratica reso impossibile l'adeguamento della stessa alle nuove necessità, evidenziando come le moderne tecnologie di movimentazione delle merci abbiano, di fatto, interrotto la relazione funzionale che esisteva tra città e porto.

Da ciò la necessità, applicando uno schema adottato recentemente in molte città portuali, di realizzare, in tratti costieri più idonei, le nuove infrastrutture e proporre, al contempo, interventi di ristrutturazione e rivitalizzazione del fronte mare esistente, con l'obiettivo di creare una maggiore integrazione con le aree al contorno.

Si riporta di seguito uno schema sintetico riassuntivo:



7.3 **Obiettivi ambientali del nuovo PRP**

L'Autorità Portuale intende perseguire, attraverso specifiche azioni, degli obiettivi di carattere ambientale, al fine di tutelare l'ambiente naturale e le risorse proprie del territorio di competenza.

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale che riguardino esplicitamente modalità d'uso, quantità e qualità delle risorse ambientali, devono necessariamente essere inclusi tra gli obiettivi generali del PRP. Tali obiettivi, infatti, interagiscono con gli obiettivi di carattere economico e sociale, orientandone la natura e le modalità di raggiungimento attraverso le azioni di piano, dando luogo ad un'effettiva integrazione tra ecosistemi naturali ed antropici.

All'interno dell'incontro di scoping svoltosi il 4 agosto 2009 è emersa l'opportunità di integrare gli obiettivi di piano con obiettivi specifici di sostenibilità. Conseguentemente, partendo dagli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale e comunitario (cfr. cap. 6.1 del presente Rapporto Ambientale) sono stati individuati, come riportato nella tabella che segue, gli obiettivi generali che l'Autorità Portuale ha assunto come propri nell'elaborazione del PRP, e sono stati identificati quelli specifici per il contesto ambientale dell'ambito di riferimento del PRP stesso.

Per l'attuazione degli obiettivi ambientali di seguito proposti, inoltre, nel presente Rapporto Ambientale verranno definiti degli specifici indirizzi normativi (cfr. appendice al presente Rapporto Ambientale - *Indirizzi normativi per il PRP*).

Partendo da obiettivi di carattere generale quali OG_1 *Individuare gli elementi di criticità ambientale e definire eventuali misure di limitazione degli impatti* e OG_2 *Promuovere un uso sostenibile delle risorse ambientali*, sono stati considerati gli obiettivi propri delle componenti ambientali ove, si ritiene, l'attuazione del PRP possa incidere maggiormente, quali a titolo esemplificativo la risorsa idrica o la qualità dell'aria. Dalla lettura della tabella che segue, inoltre, si evince che alcuni obiettivi specifici si trovano in accordo con più obiettivi generali. L'obiettivo specifico OS_4.1.1 *Incrementare la quota di utilizzo/acquisizione di energie da fonti rinnovabili fino ad una quota del 30 % da raggiungere in un periodo di 5 anni*, ad esempio, si trova in accordo sia con l'obiettivo generale OG_4.1 *Riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nei settori energia, industria e terziario*, che con l'obiettivo OG_6.2 *Favorire/incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili*.

L'attuazione delle azioni connesse agli obiettivi ambientali sarà, inoltre, monitorata nel tempo, al fine di verificarne l'effettivo stato di realizzazione nonché la coerenza con gli obiettivi.

| OBIETTIVI GENERALI | | | OBIETTIVI SPECIFICI | | |
|--------------------|--|--------|---|---|---|
| OG_1 | Individuare gli elementi di criticità ambientale e definire eventuali misure di limitazione degli impatti | | OS_1.1.1 | Favorire le campagne di monitoraggio al fine di delineare con maggior dettaglio il quadro ambientale | |
| | | | OS_1.1.2 | Favorire, compatibilmente con le azioni correlate all'attività portuale, la tutela della risorsa idrica | |
| | | | OS_1.1.3 | Tutelare, compatibilmente con le azioni correlate all'attività portuale, le praterie di posidonia | |
| OG_2 | Promuovere un uso sostenibile delle risorse ambientali | OG_2.1 | Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali | Cfr. OG_3, OG_4 e OG_7 | |
| | | OG_2.2 | Promuovere un uso sostenibile dell'energia | Cfr. OG_6 | |
| | | OG_2.3 | Introduzione dei criteri ecologici nelle procedure di appalto | OS_2.3.1 | Considerare la possibilità di ricorrere agli "Appalti Verdi" con criteri ecologici |
| OG_3 | Tutela della risorsa idrica | OG_3.1 | Gestione sostenibile della risorsa idrica | OS_3.1.1 | Migliorare e ottimizzare il sistema di irrigazione del verde urbano, con sistemi di irrigazione programmabili, per evitare gli sprechi idrici |
| | | OG_3.2 | Riduzione dei consumi | OS_3.2.1 | Definire obblighi specifici per i concessionari con particolare riferimento all'utilizzo dell'acqua, volti alla riduzione dei consumi |
| | | | | OS_3.2.2 | Ridurre il consumo di acqua, attraverso l'adozione di sistemi di riutilizzo delle acque meteoriche e dei reflui recuperabili (acque depurate) |
| | | OG_3.3 | Riduzione della contaminazione delle acque da attività antropica | OS_3.3.1 | Incentivare l'adozione di opportuni sistemi di collettamento e smaltimento delle acque reflue e di sistemi di depurazione che riducano l'impatto ambientale dei processi depurativi, anche definendo obblighi specifici per i concessionari con particolare riferimento all'emissione di reflui |
| OG_3.4 | Miglioramento della qualità della risorsa idrica | | | | |
| OG_4 | Tutela della qualità dell'aria | OG_4.1 | Riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nei settori energia, industria e terziario | OS_4.1.1 | Incrementare la quota di utilizzo/acquisizione di energie da fonti rinnovabili fino ad una quota del 30 % da raggiungere in un periodo di 5 anni. |
| | | | | OS_4.1.2 | Definire, anche per i concessionari, degli obblighi di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, ad esempio attraverso la realizzazione di impianti fotovoltaici |
| OG_4 | Tutela della qualità dell'aria | OG_4.2 | Riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nel settore dei trasporti | OS_4.2.1 | Attivarsi per l'acquisto di mezzi a basso impatto ambientale (es. motore elettrico) da utilizzare per gli spostamenti da effettuare all'interno dell'area di competenza portuale e per le ispezioni, al fine di ridurre l'utilizzo di combustibili fossili nonché delle emissioni in atmosfera |
| | | OG_5.1 | Riduzione produzione rifiuti | OS_5.1.2 | Ridurre l'utilizzo di carta, promuovendo la trasmissione telematica dei dati attivarsi, inoltre, per l'uso di carta riciclata |
| OS_5.1.2 | Adottare procedure e utilizzare materiali che riducano la produzione di rifiuti, in particolare di quelli non riciclabili e particolarmente dannosi per l'ambiente | | | | |
| OS_5.1.3 | Monitorare la produzione di rifiuti delle attività di pulizia, al fine di ottimizzare l'utilizzo dei materiali e ridurre la produzione di rifiuti (ex. Toner e cartucce stampanti esaurite, Imballaggi in più materiali, Batterie, etc.) | | | | |
| OG_5 | Gestione sostenibile dei rifiuti | OG_5.2 | Aumento percentuale raccolta differenziata | OS_5.2.1 | Attuare la raccolta differenziata spinta, ai sensi della legge 27 dicembre 2006, n. 296 |
| | | | | OS_5.2.2 | Dotare le aree pubbliche e demaniali di cestini per la raccolta differenziata di carta, plastica, lattine e vetro |
| | | | | OS_5.2.3 | Definire obblighi specifici per i concessionari con particolare riferimento alla produzione di rifiuti ed alla percentuale di raccolta differenziata |

| OBIETTIVI GENERALI | | | OBIETTIVI SPECIFICI | | |
|--------------------|--|----------|---|----------|--|
| OG_6 | Risparmio energetico | OG_6.1 | Ridurre i consumi energetici | OS_4.2.1 | Attivarsi per l'acquisto di mezzi a basso impatto ambientale (es. motore elettrico) da utilizzare per gli spostamenti da effettuare all'interno dell'area di competenza portuale e per le ispezioni, al fine di ridurre l'utilizzo di combustibili fossili nonché delle emissioni in atmosfera |
| | | OG_6.2 | Favorire/incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili | OS_4.1.1 | Incrementare la quota di utilizzo/acquisizione di energie da fonti rinnovabili fino ad una quota del 30 % da raggiungere in un periodo di 5 anni |
| | | | | OS_4.1.2 | Definire, anche per i concessionari, degli obblighi di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, ad esempio attraverso la realizzazione di impianti fotovoltaici |
| OG_6.3 | Promuovere l'efficienza energetica degli edifici | OS_6.3.1 | Privilegiare, per le nuove edificazioni, strutture che richiedano l'utilizzo di tecniche di bioedilizia | | |
| OG_7 | Conservazione della biodiversità | OG_7.1 | Prevenzione e riduzione degli impatti su ecosistemi, habitat e specie autoctone | OS_7.1.1 | Garantire il rispetto delle prescrizioni indicate dalla VAS |
| OG_8 | Sensibilizzazione del personale e degli utenti dell'ambito portuale in relazione alle tematiche ambientali | | | OS_8.1.1 | È di particolare interesse l'individuazione di programmi di informazione e di incentivazione di comportamenti personali atti: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> al risparmio energetico; <input type="checkbox"/> al riciclaggio dei rifiuti (organizzare degli incontri di educazione ambientale per indurre alla raccolta differenziata); <input type="checkbox"/> alla tutela delle risorse naturali; <input type="checkbox"/> all'utilizzo razionale della risorsa idrica, evitando gli sprechi di acqua potabile e ponendo in essere comportamenti consoni al risparmio idrico. |

8 LE AZIONI DI PIANO

8.1 *La struttura del Piano*

Il Piano Regolatore Portuale è costituito dai seguenti elaborati:

- ❑ Relazione A Relazione generale e storica
- ❑ Relazione B Descrizione degli interventi
- ❑ Relazione C Norme di Attuazione
- ❑ Tav. 01 Inquadramento generale
- ❑ Tav. 02 Porto Canale e Porto Vecchio Zonizzazione scala 1: 10.000
- ❑ Tav. 03 Porto Canale e Porto Vecchio Sub-Zonizzazione scala 1: 10.000
- ❑ Tav. 04 Fascia costiera occidentale Sub-Zonizzazione scala 1: 25.000
- ❑ Tav. 05 Sub-Zonizzazione Parametri edificatori
- ❑ Tav. 06 Porto Vecchio Sub-Zonizzazione
(Planimetria stato attuale con individuate le destinazioni d'uso le future opere marittime) scala 1:4.000
- ❑ Tav. 07 Stralcio PUC di Cagliari, Linee Guida PRP, studi, progetti ed appalti in corso
- ❑ Tav. 08 Valutazione dell'interferenza sulle strutture portuali del tunnel e del parcheggio interrato sotto la via Roma
- ❑ Tav. 09 Polarità Portuali scala 1: 25.000
- ❑ Tav. 10 Viabilità

8.2 *Le azioni di Piano*

8.2.1 **Le destinazioni d'uso previste**

Al fine di definire azioni specifiche per il raggiungimento degli obiettivi sopraesposti il nuovo PRP definisce nuove destinazioni d'uso all'interno del perimetro di nuova competenza.

LEGENDA PORTO VECCHIO

| ZONA A: PORTO TURISTICO | | |
|-------------------------|-----|---|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| A | | ATTIVITA' SPORTIVE CONNESSE CON LA NAUTICA DESTINAZIONI DI SERVIZIO ALLE ATTIVITA' PERMESSE NELLA SOTTOZONA SEDI DELLE SOCIETA' SPORTIVE EDIFICI DESTINATI AD ATTIVITA' DIRETTAMENTE COLLEGATE AL SETTORE DELLA NAUTICA DA DIPORTO E A SERVIZIO DIRETTO DEL PORTO TURISTICO STRUTTURE RICETTIVE E DI RISTORO ATTIVITA' COMMERCIALI AL DETTAGLIO PUBBLICI ESERCIZI UFFICI DISTACCATI DELLA DIREZIONE MARITTIMA A SERVIZIO DEL NAVIGLIO DA DIPORTO PICCOLE STRUTTURE PER RIPARAZIONI E ATTIVITA' ARTIGIANALI A SERVIZIO DEL NAVIGLIO DA DIPORTO ATTIVITA' DI MANUTENZIONE ORDINARIA E DI ASSISTENZA ALLE EMERGENZE PER IL PICCOLO E MEDIO-PICCOLO NAVIGLIO DA DIPORTO SPAZI A DISPOSIZIONE DEI CONCESSIONARI DEL PORTO TURISTICO |

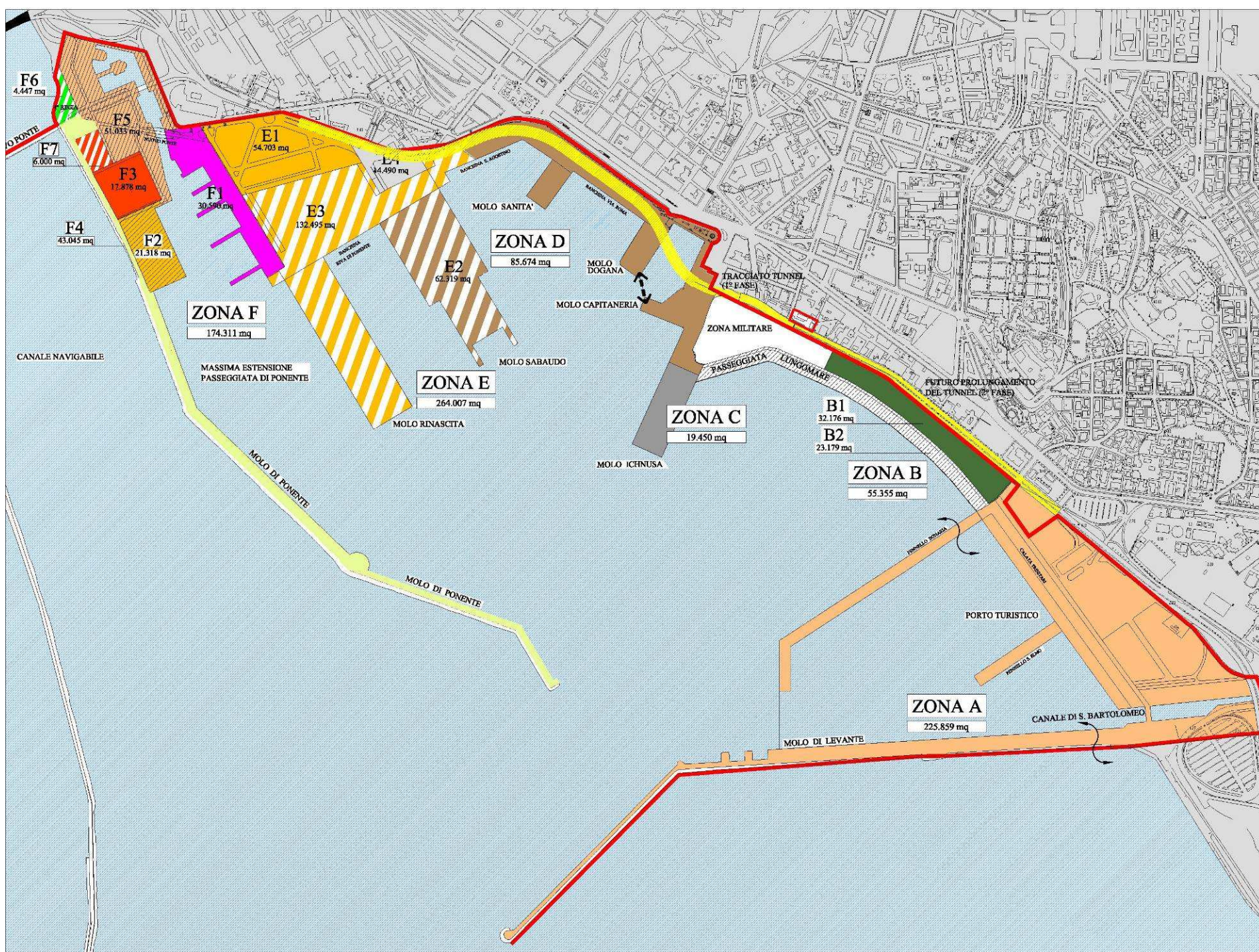
| ZONA B: PARCO DI BONARIA | | |
|--------------------------|-----|-----------------------|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| B1 | | VERDE ATTREZZATO |
| B2 | | PASSEGGIATA LUNGOMARE |

| ZONA C: STRUTTURA POLIFUNZIONALE E ZONA SERVIZI | | |
|---|-----|--|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| C | | STRUTTURA POLIFUNZIONALE E ATTIVITA' TURISTICO-RICETTIVE |

| ZONA D: DIPORTO IN TRANSITO E GRANDI YACHTS | | |
|---|-----|--|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| D | | AREE PER ATTIVITA' A SUPPORTO DELLA NAUTICA DA DIPORTO E TURISTICO - RICETTIVE |
| | | PERCORSO PEDONALE DI COLLEGAMENTO TRA I MOLI |

| ZONA E: TERMINAL PASSEGGERI TERMINAL RO.RO. MISTO E SERVIZI PORTUALI | | |
|---|-----|---|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| E1 | | AREE DI SERVIZIO PER ATTIVITA' PORTUALI |
| E2 | | DOGANA, DIREZIONE MARITTIMA, STAZIONE MARITTIMA |
| E3 | | AREE OPERATIVE A SERVIZIO DELLE BANCHINE |
| E4 | | ZONA DI SNODO INTERMODALE |

| ZONA F: PORTO PESCHERECCI CAPITANERIA E SERVIZI ANCILLARI | | |
|--|-----|---|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| F1 | | NUOVI BANCHINAMENTI E AREE A SERVIZIO DELLA DARSENA PESCHERECCI |
| F2 | | AREE E STRUTTURE PER SERVIZI ANCILLARI |
| F3 | | CAPITANERIA DI PORTO |
| F4 | | PIAZZA E PASSEGGIATA DI PONENTE |
| F5 | | AREE PER ATTIVITA' PRODUTTIVE PER LA PESCA E SERVIZI CONNESSI |
| F6 | | RECUPERO AMBIENTALE CON RICONVERSIONE |
| F7 | | AREA PER AMPLIAMENTO CAPITANERIA DI PORTO |

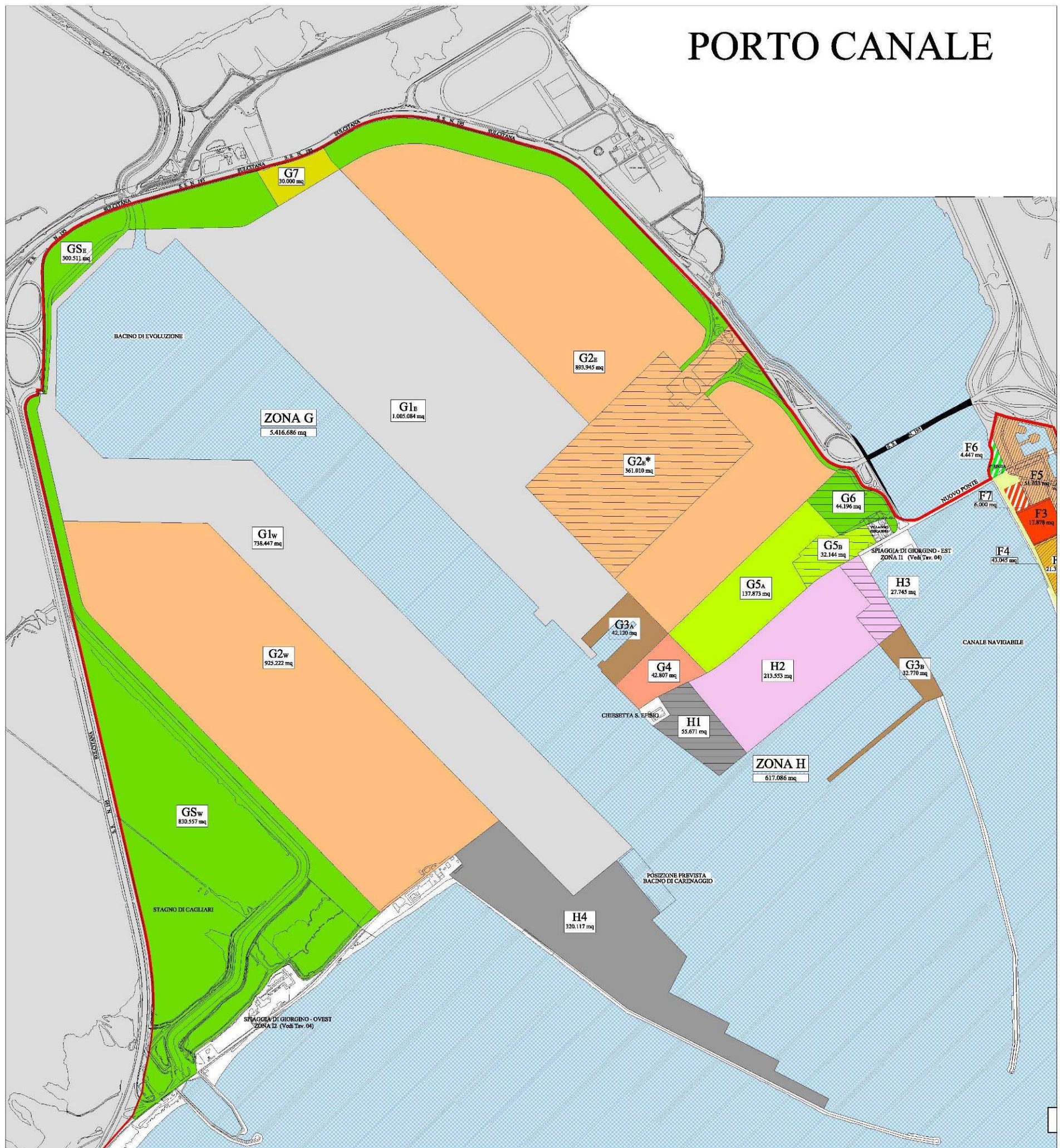


LEGENDA PORTO CANALE

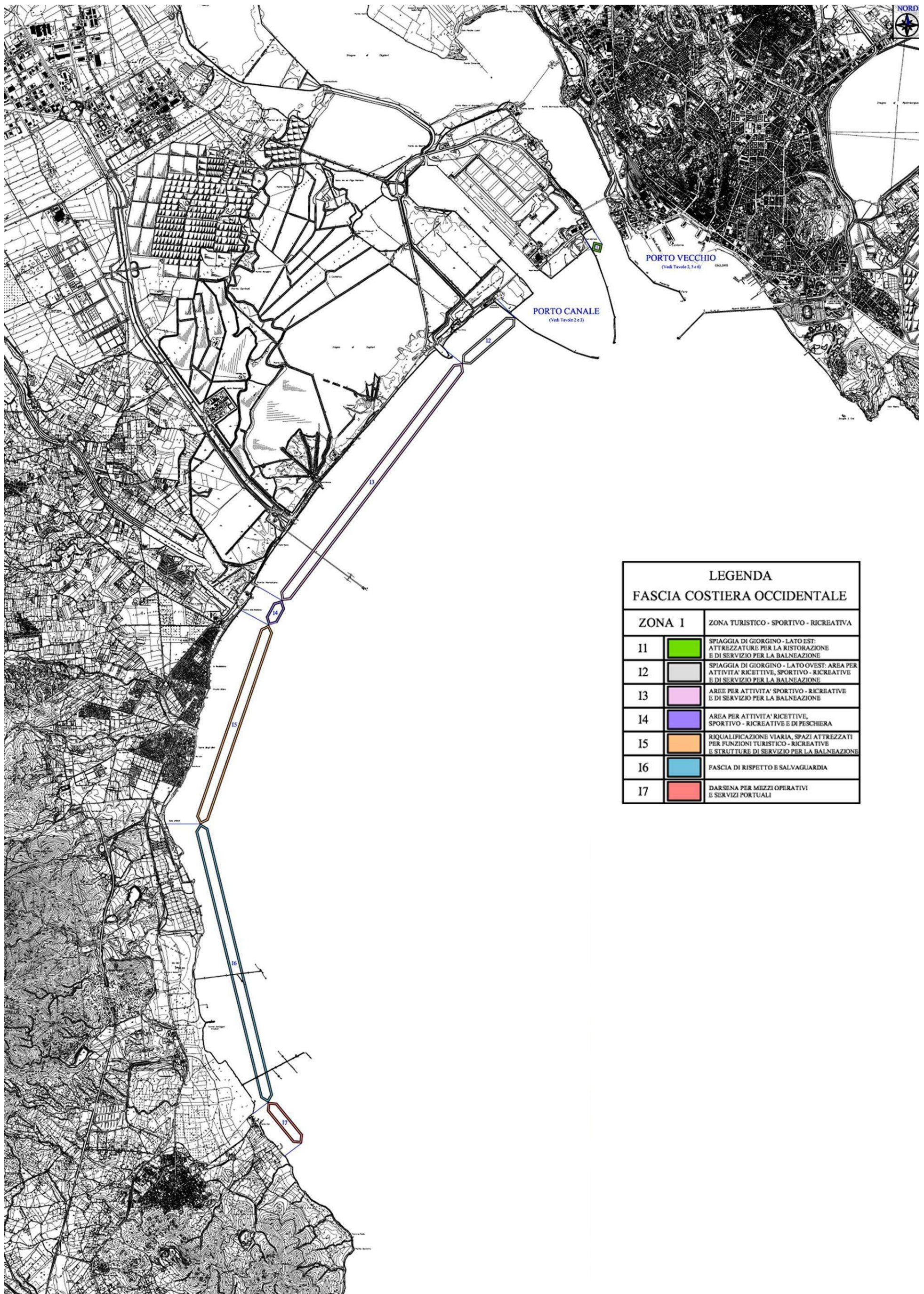
| ZONA G: TERMINAL CONTAINER E SERVIZI PORTUALI | | | |
|---|-------------------|------------------|--|
| ZONA | SOTTOZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| GS | GS _E | [Green Box] | FASCIE DI RISPETTO E DI SALVAGUARDIA |
| | GS _W | | |
| G1 | G1 _E | [Light Blue Box] | PIAZZALI E BANCHINE CONTAINER |
| | G1 _W | | PIAZZALI E BANCHINE POLIFUNZIONALI |
| G2 | G2 _E | [Orange Box] | AREE PER FUNZIONI PORTUALI - INDUSTRIALI E SERVIZI LOGISTICI |
| | G2 _W | | |
| | G2 _E * | | |

| ZONA G: TERMINAL CONTAINER E SERVIZI PORTUALI | | | |
|---|-----------------|-------------------|--|
| G3 | G3 _A | [Brown Box] | AREE E STRUTTURE PER SERVIZI ANCILLARI |
| | G3 _B | | |
| G4 | | [Red Box] | AREE PER ATTIVITA' DIREZIONALI E SERVIZI |
| G5 | G5 _A | [Light Green Box] | AREA DESTINATA AD ATTIVITA' INDUSTRIALI ED A SUPPORTO DELLA CANTIERISTICA E SERVIZI CONNESSI |
| | G5 _B | | |
| G6 | | [Green Box] | VERDE ATTREZZATO |
| G7 | | [Yellow Box] | AREA INDUSTRIALE PER DEPOSITI, SERVIZI ED ATTIVITA' DI SUPPORTO AL TERRITORIO |

| ZONA H: TERMINAL RO.RO. TUTTO MERCI E CANTIERISTICA | | |
|---|-----|--|
| ZONA | ID. | DESTINAZIONE D'USO |
| H1 | | PARCO CHIESETTA S. EFISIO |
| H2 | | ATTIVITA' CANTIERISTICA NAUTICA E SERVIZI CONNESSI |
| H3 | | ATTIVITA' RICETTIVE E PROFESSIONALI DI SERVIZIO PER LA NAUTICA |
| H4 | | TERMINAL RO.RO. TUTTO MERCI |



PORTO CANALE



| LEGENDA | | FASCIA COSTIERA OCCIDENTALE | |
|---------|--|--|--|
| ZONA I | | ZONA TURISTICO - SPORTIVO - RICREATIVA | |
| 11 | | SPIAGGIA DI GIORGINO - LATO EST: ATTREZZATURE PER LA RISTORAZIONE E DI SERVIZIO PER LA BALNEAZIONE | |
| 12 | | SPIAGGIA DI GIORGINO - LATO OVEST: AREA PER ATTIVITA' RICETTIVE, SPORTIVO - RICREATIVE E DI SERVIZIO PER LA BALNEAZIONE | |
| 13 | | AREE PER ATTIVITA' SPORTIVO - RICREATIVE E DI SERVIZIO PER LA BALNEAZIONE | |
| 14 | | AREA PER ATTIVITA' RICETTIVE, SPORTIVO - RICREATIVE E DI PESCHIERA | |
| 15 | | RIQUALIFICAZIONE VIARIA, SPAZI ATTREZZATI PER FUNZIONI TURISTICO - RICREATIVE E STRUTTURE DI SERVIZIO PER LA BALNEAZIONE | |
| 16 | | FASCIA DI RISPETTO E SALVAGUARDIA | |
| 17 | | DARSENA PER MEZZI OPERATIVI E SERVIZI PORTUALI | |

8.2.2 Le caratteristiche principali del nuovo zoning

Zona A – PORTO TURISTICO Area di "Su Siccu", compresa tra il Molo di Levante ed il Pennello di Bonaria

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 225.859 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 68.650 mc |
| Volume urbanistico edificabile: | 100.000 mc |

Destinazioni d'uso consentite:

- attività sportive connesse con la nautica;
- destinazioni di servizio alle attività permesse nella zona;
- sedi delle società sportive;
- edifici destinati ad attività direttamente collegate al settore della nautica da diporto ed a servizio diretto del porto turistico;
- strutture ricettive e di ristoro;
- attività commerciali al dettaglio;
- pubblici esercizi;
- uffici distaccati della Direzione marittima a servizio del naviglio da diporto;
- piccole strutture per riparazioni ed attività artigianali a servizio del naviglio da diporto;
- attività di manutenzione ordinaria e di assistenza alle emergenze per il piccolo e medio-piccolo naviglio da diporto;
- spazi a disposizione dei concessionari del porto turistico.

Sono vietati gli edifici per abitazione, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza.

Sono consentiti interventi di nuova edificazione regolamentate da piani attuativi nei limiti definiti dal piano ed almeno il 60 % dell'area non dovrà essere edificata

Nelle more dell'attuazione degli interventi previsti dal piano per gli edifici esistenti sono consentite attività di manutenzione, restauro e demolizione ed installazione di strutture temporanee facilmente amovibili

Altezza max edifici: 10.50 m derogabili per volumi tecnici

Sup. max coperta da edifici: minore al 40 % della superficie di zona

La zona governerà gli standard indotti dalla realizzazione del porto turistico

Attività di gestione delle emergenze ed attività minori di manutenzione/riparazione di piccoli, medio/piccoli navigli

Magazzino del sale:

Recupero per destinazioni culturali, mostre, fiere ed attività di interesse comune. Possibilità di manutenzione e ristrutturazione edilizia

Edificazione del 30 % del volume attuale del capannone in stretta adiacenza

Opere infrastrutturali:

Conferma accesso principale all'area da Viale Colombo

Ulteriore accesso esistente dalla viabilità prossima alla zona fieristica che si conclude in un'ampia area destinata a parcheggio

Tracciamento asse viario lungo la Calata Trinitari

Collegamento asse viario – lungomare S. Elia con ponte pedonale

Creazione passeggiata fronte mare separata dalla viabilità veicolare

Realizzazione terrapieno alla radice del Pennello di Bonaria

Il fronte mare del terrapieno verrà attrezzato con scivoli e impianti fissi per l'alaggio degli scafi

Banchinamenti:

Destinazione a banchinamenti e servizi di banchina per 19.000 mq

innalzamento banchina esistente a + 1.00 m dal l.m.m.

allargamento banchina esistente di 30 m

area destinata al traffico pedonale e ciclabile

consentito traffico ai mezzi di servizio e sosta breve auto proprietari posti barca

consentita la sola localizzazione impianti – attrezzature tecnologiche a servizio del porto da diporto in stretta vicinanza con posti barca . volumetria max 2700 mc

Dotazione spazi pubblici o ad uso pubblico:

in aggiunta alle prescrizioni di cui all'art. 41 della L. 1150/42: 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento di cui almeno 50 mq destinate a parcheggio di uso pubblico ed il restante sistemato a verde

0.70 posti auto per ogni posto barca oltre alla dotazione sopra riportata

Possono essere previsti parcheggi interrati

Zona B – PARCO DI BONARIA Aree comprese tra il Pennello di Bonaria e la radice della Banchina Garau

Superficie totale: **38.376 mq**
Volumetria totale edificata allo stato attuale: **16.000 mc**

Sottozona B1 – Verde attrezzato

Superficie totale: **32.176 mq**
Volumetria totale edificata allo stato attuale: **16.000 mc**

Pineta di Bonaria:

Destinazione ad uso pubblico con passeggiata e pista ciclabile, piazzole di sosta, aree di gioco e strutture amovibili a servizio degli sport acquatici

Elemento polarizzante: piazza sul mare antistante la Basilica di Bonaria

Vietata nuova edificazione

Riconversione volumetrie esistenti p per attività turistico ricreative connesse con la nautica

Nelle more di tale riconversione, possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione restauro e risanamento conservativo, demolizione.

Sottozona B2 – Passeggiata lungomare

Superficie totale: **23.179 mq**

Ampliamento passeggiata lungo mare tramite i nuovi banchinamenti di larghezza complessiva 30 m
Prevista installazione di manufatti di arredo urbano

Zona C – STRUTTURA POLIFUNZIONALE E ZONA SERVIZI Banchina Garau e Molo Ichnusa

Superficie totale: **19.450 mq**
Indice di fabbricabilità territoriale **0.50 mc/mq**
Volume urbanistico **9.725 mc**
(eventuali preesistenze eccedenti la cubatura massima consentita dovranno essere demolite)

Destinazione a fruizione turistica e cittadina, ai passeggeri delle navi da crociera

Possibilità di attracco di due navi

La struttura polifunzionale esistente sarà destinata alle funzioni di terminal da crociere, accoglienza temporanea crocieristi ed attività di interesse comune a servizio dei crocieristi.

Non sono consentiti ulteriori interventi di nuova edificazione

Zona D – DIPORTO IN TRANSITO E GRANDI YACHTS Dal Molo Capitaneria alla banchina S. Agostino

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 85.674 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 56.900 mc. |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 0.66 |
| Volume urbanistico edificabile: | 56.900 mc. |

Passaggio di destinazione d'uso di traffico commerciale a quella da diporto per il naviglio in transito o di elevato dislocamento.
Realizzazione ormeggi per circa 300 imbarcazioni
Servizi su strutture previste sui moli Sanità e Dogana (necessità di servizi inferiore rispetto ad un porto stanziale)
La gran parte dei servizi sarà costituita da attività già in essere nel quartiere di Marina

Capitaneria attuale (13.982 mc):

Demolizione

Le funzioni di rappresentanza vengono mantenute in prossimità dell'attuale localizzazione
trasferimento di parte delle funzioni in tre nuove localizzazioni:

- uffici di rappresentanza (Molo Bestiame - radice del Molo Ichnusa) tra cui la nuova sede dell'Autorità Portuale;
- uffici della Direzione Marittima (Molo Sabauda), per un volume pari a 5.634 mc, corrispondente al volume che, nell'attuale edificio, è destinato ad uffici;
- alloggi personale ed attività operative nella sottozona F7, alla radice del Molo Foraneo di Ponente (Via dei Calafati), a stretto contatto con le banchine destinate ad ospitare i mezzi della Capitaneria, con una volumetria ammissibile pari a 15.000 metri cubi.
- Insediamento di uffici distaccati della direzione marittima nella zona A, a servizio del naviglio da diporto
- Incremento volumetria per potenziamento strutture

Molo Sanità, Molo Dogana e banchine antistanti la Via Roma: destinazione ad attività a servizio della nautica da diporto, ad attività ricettive di tipo alberghiero e a pubblici esercizi esclusivamente dedicati al settore nautico.

Realizzazione parcheggi attrezzati ad uso pubblico e pertinenziali

Edificazione:

Sono vietati gli edifici ad uso residenziale, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza, le attività commerciali all'ingrosso ed i centri commerciali.

Sono consentite nuove edificazioni

Volumetria attuale coincidente con volumetria di piano

Nel computo delle volumetrie sono comprese sia nuove costruzioni che recupero dell'esistente

Nelle more dell'attuazione degli interventi previsti dal Piano, possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione e demolizione.

Altezza massima uguale all'esistente derogabile per volumi tecnici

Sup. max coperta da edifici: minore al 40 % della superficie di zona

Dotazione spazi pubblici o ad uso pubblico:

in aggiunta alle prescrizioni di cui all'art. 41 della L. 1150/42: 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento di cui almeno 50 mq destinate a parcheggio di uso pubblico ed il restante sistemato a verde

Possono essere previsti parcheggi interrati su molo Sanità e Dogana in corrispondenza dei fabbricati ivi presenti, qualora si ritenga opportuno di procedere alla loro demolizione e successiva ricostruzione.

Zona E – TERMINAL PASSEGGERI – TERMINAL Ro.Ro. MISTO E SERVIZI PORTUALI

Area compresa tra il lato di levante del Molo Sabauda ed il lato di ponente del Molo Rinascita

Superficie totale: **264.007 mq**
Volumetria totale edificata allo stato attuale: **151.500 mc**

Viene confermata la destinazione commerciale

Organizzazione di un moderno centro intermodale Ro.Ro (necessità di presenza contemporanea di 4 traghetti e 80.000 mq per parcheggio, corsie di preselezione e di accesso agli attracchi)

Centro intermodale passeggeri costituito da nuova stazione marittima, adiacenti stazione ferroviaria e terminal dell'ARST.

Edificazione

Consentiti interventi di nuova edificazione.

Nelle more dell'attuazione degli interventi previsti dal Piano, possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione e demolizione.

Vietati gli edifici per abitazione, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza.

Sup. max coperta da edifici: minore al 40 % della superficie di zona

Dotazione spazi pubblici o ad uso pubblico:

in aggiunta alle prescrizioni di cui all'art. 41 della L. 1150/42: 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento di cui almeno 50 mq destinate a parcheggio di uso pubblico ed il restante sistemato a verde

Sottozona E1 – Aree di servizio per attività portuali

Superficie totale: **54.703 mq**
Volumetria totale edificata allo stato attuale: **76.000 mc**
Indice di fabbricabilità territoriale: **1.50 mc/mq**
Volume urbanistico : **82.054 mc**
Altezze massime: **25.00 m**

Palazzina della Dogana: demolizione e trasferimento del servizio in nuovo edificio sul molo Sabauda

Realizzazione edifici degli operatori portuali e delle pubbliche amministrazioni e necessarie strutture a servizio e consistono in: sedi istituzionali,

uffici e direzionalità a basso concorso di pubblico,
artigianato di servizio compatibile con i contesti di zona,
attrezzature funzionali

servizi tecnici, pubblici esercizi a servizio delle suddette attività,

Vietati gli edifici ad uso residenziale, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza, attività commerciali all'ingrosso, centri commerciali.

Parcheggi attrezzati di uso pubblico, parcheggi pertinenziali

Sottozona E2 – Dogana, Direzione marittima, Stazione marittima

Superficie totale: **62.319 mq**
Volumetria totale edificata allo stato attuale: **18.500 mc**
Indice di fabbricabilità territoriale: **0.70 mc/mq**
Volume urbanistico: **43.623 mc**
Altezze massime: **13.50 m**

Accorpamento in un unico edificio di tutte le funzioni insediate nell'area

Demolizione degli edifici esistenti

Costruzione di edificio per nuova stazione marittima, uffici della Dogana e della direzione marittima ed in particolare:

- sedi istituzionali,
- uffici e direzionalità a basso concorso di pubblico,
- artigianato di servizio compatibile con i contesti di zona,

- attrezzature funzionali e servizi tecnici, pubblici esercizi a servizio delle suddette attività,

parcheggi attrezzati di uso pubblico, parcheggi pertinenziali.

Sottozona E3 – Aree operative a servizio delle banchine

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 132.495 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 42.000 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 0.45 mc/mq |
| Volume urbanistico: | 59.622 mc |
| Altezze massime: | 7.00 m |

Sottozona E4 – Zona di snodo intermodale

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 14.490 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 15.000 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 1.20 mc/mq |
| Volume urbanistico: | 17.388 mc |
| Altezze massime: | 10.50 m |

E' consentito l'insediamento di uffici a basso concorso di pubblico destinati ad attività strettamente coerenti con le attività operative svolte all'interno della sottozona; attrezzature funzionali e servizi tecnici.

Zona F – PORTO PESCHERECCI, CAPITANERIA E SERVIZI ANCILLARI

Area compresa tra il lato di ponente del Molo Rinascita ed il Molo di Ponente

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 179.354 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 76.970 mc |

Darsena con banchine destinate a:

- ormeggi per pescherecci e svolgimento attività produttive per pesca professionale
- ormeggi per mezzi navali della Capitaneria di Porto
- ormeggi per imbarcazioni di servizio.

Edificazione:

Sono vietati, ad eccezione della sottozona F7, gli edifici ad uso residenziale, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza

Sono consentite nuove edificazioni

Nel computo delle volumetrie sono comprese sia nuove costruzioni che recupero dell'esistente

Nelle more dell'attuazione degli interventi previsti dal Piano, possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo e demolizione

Altezza massima derogabile nel caso di costruzione di volumi tecnici

Sup. max coperta da edifici: non superiore al 40 % della superficie di zona

Tombamento del tratto terminale del canale scolmatore

Canale di accesso con larghezza di 180 m

Bacino principale con fondale utile di 4,0 m

Darsene per imbarcazioni minori con fondale utile di 3,0 m

Pontili in struttura fissa con profondità 90 m

Realizzazione banchina con lunghezza di più di 400 m e larghezza di 60 m

Realizzazione ponte tra sottozona F1 e sottozona F5

Sottozona F1 – Nuovi banchinamenti e aree a servizio della darsena pescherecci

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 30.590 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 6.500 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 0,50 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 15.295 mc |
| Altezze massime: | 7.00 m |

Realizzazione di servizi di banchina
insediamento di piccole attività commerciali al dettaglio e di attività di artigianato compatibili con i contesti di zona
realizzazione parcheggi attrezzati di uso pubblico e parcheggi pertinenziali.

Sottozona F2 – Aree e strutture per servizi ancillari

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 36.746 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 27.800 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 1,30 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 27.714 mc |
| Altezze massime: | 7.00 m |

Destinazione a servizi portuali con insediamenti in sedi istituzionali, attrezzature funzionali e servizi tecnici, parcheggi attrezzati di uso pubblico, parcheggi pertinenziali
Miglioramento dell'accessibilità veicolare
Allargamento di 40 m del primo tratto del molo di ponente

Sottozona F3 – Capitaneria di porto

| | |
|---|------------------|
| Superficie totale: | 17.878 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 30.000 mc |

Consentiti interventi di trasformazione edilizia quali:

- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria
- restauro e risanamento conservativo
- ristrutturazione edilizia
- nuova costruzione previa demolizione dei manufatti esistenti e conservazione delle volumetrie
- demolizione
- mutamento della destinazione d'uso

Vietato l'incremento della volumetria esistente
Miglioramento dell'accessibilità veicolare

Sottozona F4 – Piazza e passeggiata di Ponente

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 43.045 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 670 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 0,03 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 1.291 mc |
| Altezze massime: | 4.00 m |

Creazione di una passeggiata fronte – mare
Realizzazione impianti per ormeggio di imbarcazioni da diporto
Edificazione destinata ad:

- attrezzature culturali,
- fiere e mostre al servizio della passeggiata

Miglioramento dell'accessibilità veicolare

Sottozona F5 – Attività produttive per la pesca e servizi connessi

| | |
|---|------------|
| Superficie totale: | 51.033 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 12.000 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale | 1,00 mc/mq |
| Volume Urbanistico | 51.033 mc |
| Altezze massime: | 12.00 m |

Realizzazione di strutture atte a valorizzare la pesca professionale

Sottozona F6 – Recupero ambientale con riconversione

| | |
|--------------------|----------|
| Superficie totale: | 4.447 mq |
|--------------------|----------|

Denominazione *Parco della IV Regia*,

Vietato ogni intervento di edificazione

Nell'edificio esistente sono consentiti interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo

Vietate le strutture precarie

Sono consentiti interventi fruizionali quali:

- interventi di piantumazione
- interventi di sistemazione del terreno
- interventi di sistemazione della viabilità pedonale o di servizio
- attrezzature quali terrazze o torrette panoramiche, tettoie per la creazione di zone ombreggiate, recinzioni a giorno, esclusivamente oltre una distanza di 100 m dagli edifici della *IV Regia*.

Vegetazione costituita principalmente da specie autoctone

Realizzazione percorsi pedonali con materiali lapidei o tavolati di idonee essenze

Sottozona F7 – Area per ampliamento Capitaneria di porto

| | |
|---------------------|-----------|
| Superficie totale: | 6.000 mq |
| Volume Urbanistico: | 15.000 mc |
| Altezze massime: | 10.50 m |

Zona G – TERMINAL CONTAINER E SERVIZI PORTUALI

Comprende le banchine di levante e di ponente del Porto Canale e le aree retrostanti comprese le fasce di rispetto e di salvaguardia

| | |
|---|--------------|
| Superficie totale: | 5.416.686 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 197.500 mc |

Destinazione delle aree a Terminal Container, funzioni industriali e commerciali, servizi logistici per il porto, servizi ancillari, terminal Ro.Lo. e polifunzionale.

Realizzazione banchine lineari in grado di garantire la più ampia polifunzionalità degli accosti

Consentiti interventi di nuova edificazione nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste

Collegamento stradale con il Porto Vecchio e relativo nuovo ponte

Traffico annuale consentito: circa 1.500.000 Teu (incremento di circa 300.000 Teu)

Allargamento del Canale a 370 m

Approfondimento dei fondali da -16 a -18 m

Sottozona GS_E e GS_W – Fasce di rispetto e salvaguardia

Superficie totale: **1.131.068 mq**

Fasce di rispetto e salvaguardia

Sottozona G1E – Piazzali e banchine container

Superficie totale: **1.005.084 mq**

Indice di utilizzazione territoriale: **0,001 mq/mq**

Superficie Lorda: **1.005 mq**

Destinata all'esercizio del terminale di transhipment di contenitori.

Realizzazione di una banchina di complessivi 1.900 m mediante prolungamento dell'attuale con un modulo di 400 m di lunghezza

Sottozona G1_W – Piazzali e banchine polifunzionali

Superficie totale: **738.447 mq**

Indice di utilizzazione territoriale: **0,003 mq/mq**

Superficie Lorda: **2.215 mq**

Destinata all'esercizio delle attività portuali polifunzionali

Arretramento della banchina di 50 m

Permesso il solo insediamento di attrezzature funzionali e servizi tecnici a supporto delle attività di sottozona

Sottozona G2_E – Aree per funzioni portuali-industriali e servizi logistici

Superficie totale: **893.945 mq**

Indice di utilizzazione territoriale: **0,25 mq/mq**

Superficie Lorda: **223.486 mq**

Indice di copertura territoriale: **0,23 mq/mq**

Superficie coperta: **205.607 mq**

Altezze massime: **15,00 m**

Destinazione ad attività industriali ed affini connesse ai traffici marittimi, operazioni commerciali connesse ed interconnesse alla logistica ed all'interscambio delle merci, attività produttive legate all'esercizio della Zona Franca, aree per servizi funzionali ad attività portuali, attività industriali al servizio della nautica.

Le prescrizioni per gli interventi di nuova realizzazione sono:

- consentire esclusivamente costruzioni attinenti alle destinazioni di zona
- consentire l'utilizzo dei lotti per deposito e stoccaggio di merci a cielo aperto e per il transhipment
- rapporto massimo fra superficie coperta e superficie totale del lotto inferiore al 50%
- indice di sfruttamento edilizio inferiore a 0,60 mq/mq
- distanza minima tra gli edifici pari a 12,00 m
- distacco minimo degli edifici dal confine su strada pari a 15,00 m
- opere di recinzione sul fronte strada realizzate a giorno e con siepi, con eventuale basamento in muratura di altezza inferiore a 70 cm, alberatura arretrate di 20,00 m dagli incroci
- le recinzioni devono presentare aree di disimpegno
- superficie libera dall'edificazione superiore al 60% della superficie territoriale
- deve essere assicurata, in aggiunta alla misura minima prescritta dall'art 41 sexies della L. 1150/1942, la disponibilità di superfici, escluse le sedi viarie, nella misura di 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento; di queste almeno 50 mq devono essere destinate a parcheggio di uso pubblico e quelle restanti dovranno essere sistemate a verde.

Sottozona G2_W - Aree per funzioni portuali-industriali e servizi logistici

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Superficie totale: | 925.222 mq |
| Indice di utilizzazione territoriale: | 0,25 mq/mq |
| Superficie Lorda: | 231.305 mq |
| Indice di copertura territoriale: | 0,23 mq/mq |
| Superficie coperta: | 266.001 mq |
| Altezze massime: | 15,00 m |

Destinazione ad attività industriali ed affini connesse ai traffici marittimi, operazioni commerciali connesse ed interconnesse alla logistica ed all'interscambio delle merci, attività produttive ed aree per servizi funzionali ad attività di interporto.

Permesso il solo insediamento di attrezzature funzionali e servizi tecnici a supporto delle attività di sottozona

Vietati i locali d'abitazione se non per custodi e per il personale tecnico di cui sia strettamente indispensabile la presenza continua in stabilimento

Utilizzo di lotti per deposito e stoccaggio merci a cielo aperto e transhipment

Indice di utilizzazione inferiore a 0.50 mq/mq

Le prescrizioni per gli interventi di nuova realizzazione sono:

- rapporto massimo fra superficie coperta e superficie totale del lotto inferiore al 50%
- indice di sfruttamento edilizio inferiore a 0,60 mq/mq
- distanza minima tra gli edifici pari a 12,00 m
- distacco minimo degli edifici dal confine su strada pari a 15,00 m
- opere di recinzione sul fronte strada realizzate a giorno e con siepi, con eventuale basamento in muratura di altezza inferiore a 70 cm, alberatura arretrate di 20,00 m dagli incroci
- le recinzioni devono presentare aree di disimpegno
- superficie libera dall'edificazione superiore al 60% della superficie territoriale
- deve essere assicurata, in aggiunta alla misura minima prescritta dall'art 41 sexies della L. 1150/1942, la disponibilità di superfici, escluse le sedi viarie, nella misura di 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento; di queste almeno 50 mq devono essere destinate a parcheggio di uso pubblico e quelle restanti dovranno essere sistemate a verde.

Sottozona G2_E - Aree di servizio per funzioni portuali-industriali

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Superficie totale: | 361.010 mq |
| Indice di utilizzazione territoriale: | 0,25 mq/mq |
| Superficie Lorda: | 90.252 mq |
| Indice di copertura territoriale: | 0,25 mq/mq |
| Superficie coperta: | 90.252 mq |
| Altezze massime: | 15,00 m |

Destinazione ad attività industriali, ed affini connesse ai traffici marittimi, operazioni commerciali legate alla logistica e all'interscambio delle merci, attività produttive ed aree per servizi funzionali alle attività logistiche.

Permesso il solo insediamento di attrezzature funzionali e servizi tecnici a supporto delle attività di sottozona.

Utilizzo di lotti per deposito e stoccaggio merci a cielo aperto e transhipment

Indice di utilizzazione inferiore a 0.50 mq/mq

Le prescrizioni per gli interventi di nuova realizzazione sono:

- rapporto massimo fra superficie coperta e superficie totale del lotto inferiore al 50%
- indice di sfruttamento edilizio inferiore a 0,60 mq/mq
- distanza minima tra gli edifici pari a 12,00 m
- distacco minimo degli edifici dal confine su strada pari a 15,00 m
- opere di recinzione sul fronte strada realizzate a giorno e con siepi, con eventuale basamento in muratura di altezza inferiore a 70 cm, alberatura arretrate di 20,00 m dagli incroci
- le recinzioni devono presentare aree di disimpegno
- superficie libera dall'edificazione superiore al 60% della superficie territoriale

Sottozona G3_A – Aree e strutture per servizi ancillari

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 42.120 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 28.500 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 1.00 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 42.120 mc |
| Altezze massime: | 10,50 m |

Consentiti interventi di nuova edificazione ad esclusivo servizio delle attività di sottozona, nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste dal Piano

Vietati gli edifici per abitazione, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza.

Nelle more dell'attuazione degli interventi previsti dal Piano, possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo e demolizione

Nel computo delle volumetrie dovranno essere incluse quelle derivanti da nuova costruzione e dal recupero di eventuali preesistenze
Le preesistenze eccedenti la cubatura massima consentita dovranno essere demolite

Sottozona G3_B – Aree e strutture per servizi ancillari

| | |
|--|-------------------|
| Superficie totale: | 32.770 mq |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 0,10 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 3.277 mc |
| Altezze massime: | 7,00 m |

Consentiti interventi di nuova edificazione:

- ad esclusivo servizio delle attività di sottozona
- nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste dal Piano

Permesso il solo insediamento di attrezzature funzionali e servizi tecnici a supporto delle attività di sottozona

Vietati gli edifici per abitazione, a meno di quelli strettamente indispensabili per il personale di sorveglianza

Sottozona G4 – Attività direzionali e servizi

| | |
|---|-------------------|
| Superficie totale: | 42.807 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 87.000 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 1,00 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 42.807 mc |
| Altezze massime: | 12,00 m |

Destinazione ad attività connesse a funzioni di servizi per attività portuali - industriali

Deve essere assicurata una dotazione di spazi pubblici o di uso pubblico, escluse le sedi viarie

Deve essere assicurata, in aggiunta alla misura minima prescritta dall'art 41 sexies della L. 1150/1942, la disponibilità di superfici, escluse le sedi viarie, nella misura di 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento; di queste almeno 50 mq devono essere destinate a parcheggio di uso pubblico e quelle restanti dovranno essere sistemate a verde.

Permesso il solo insediamento di attrezzature funzionali e servizi tecnici a supporto delle attività di sottozona

Sottozona G5 – Area destinata ad attività industriali ed a supporto della cantieristica e servizi connessi

| | |
|---|--------------------|
| Superficie totale: | 170.017 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 82.000 mc |
| Indice di fabbricabilità territoriale : | 1,275 mc/mq |
| Volume Urbanistico : | 216.772 mc |
| Altezze massime: | 10,50 m |

Destinazioni d'uso consentite:

- a supporto delle attività portuali, della nautica da diporto e dei servizi interconnessi

- Servizi generali (anche pubblici)
- Foresterie e alloggi a supporto delle attività di Zona

Sono consentiti interventi di nuova edificazione nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste dal Piano

Nelle more dell'attuazione degli interventi previsti dal Piano, possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo e demolizione

Superficie libera dall'edificazione superiore al 60% della superficie territoriale della sottozona

Deve essere assicurata una dotazione di spazi pubblici o di uso pubblico, escluse le sedi viarie,

Deve essere assicurata, in aggiunta alla misura minima prescritta dall'art 41 sexies della L. 1150/1942, la disponibilità di superfici, escluse le sedi viarie, nella misura di 80 mq ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento; di queste almeno 50 mq devono essere destinate a parcheggio di uso pubblico e quelle restanti dovranno essere sistemate a verde.

Sottozona G5_A

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Superficie totale: | 137.873 mq |
| Indice di utilizzazione territoriale: | 0,50 mq/mq |
| Superficie Lorda: | 68.936 mq |
| Indice di copertura territoriale: | 0,40mq/mq |
| Superficie coperta: | 55.149 mq |

Sottozona G5_B

| | |
|---|------------------|
| Superficie totale: | 32.144 mq |
| Volumetria totale edificata allo stato attuale: | 82.000 mc |

Riqualificazione edilizia ed urbanistica degli insediamenti esistenti

Consentito il mantenimento delle destinazioni e volumetrie attuali fino alla loro riconversione alle destinazioni di zona

Volumetria edificabile ridotta del 50% rispetto a quella attuale

Sottozona G6 – Verde attrezzato

| | |
|--------------------|------------------|
| Superficie totale: | 44.196 mq |
|--------------------|------------------|

Vietata ogni nuova edificazione

In zona appartenente al "Villaggio dei pescatori" possono essere consentiti sugli edifici esistenti soltanto interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo.

Sottozona G7 - Area industriale per depositi, servizi ed attività di supporto al territorio

| | |
|--|-------------------|
| Superficie totale: | 30.000 mq |
| Indice di fabbricabilità territoriale: | 0,25 mc/mq |
| Volume Urbanistico: | 7.500 mc |
| Altezze massime: | 7,00 m |

Destinata a depositi, servizi ed attività di supporto al territorio.

Sono consentiti interventi di nuova edificazione nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste dal Piano

Superficie libera dall'edificazione superiore al 60%

Zona H – TERMINAL Ro.Ro. TUTTO MERCI E CANTIERISTICA **Colmate dell'avamposto del Porto Canale.**

Superficie totale: **617.086 mq**

Sottozona H1 – Parco Chiesetta S. Efisio

Superficie totale: **55.671 mq**

Consentiti esclusivamente interventi funzionali alla fruizione del Parco della Chiesetta di S. Efisio, quali interventi di piantumazione, di sistemazione del terreno, di sistemazione della viabilità pedonale o di servizio.

Consentite attrezzature per il gioco, lo svago e la fruizione del paesaggio, come terrazze o torrette panoramiche, piccoli chioschi per il ristoro, tettoie per la creazione di zone ombreggiate, recinzioni a giorno, esclusivamente se localizzati ad una distanza superiore a 100 m dagli edifici del complesso della chiesa di S. Efisio

Vietate le strutture precarie

Percorsi pedonali realizzati con materiali lapidei o in tavolati di idonee essenze

Sottozona H2 – Attività cantieristica nautica e servizi connessi

Superficie totale: **213.553 mq**

Indice di utilizzazione territoriale: **0,20 mq/mq**

Superficie Lorda: **42.710 mq**

Altezze massime: **15.00 m**

Destinazione ad attività di cantieristica nautica e servizi connessi, oltre ad attività produttive e servizi connessi alla nautica.

Sono consentiti:

- cantieri navali per la produzione, l'assemblaggio, la manutenzione e il restauro di imbarcazioni piccole, medie e grandi, da diporto o da lavoro
- attività di produzione e manutenzione di componentistica connessa alla nautica;
- attività commerciali sempre connesse alla nautica, quali esposizione e vendita di imbarcazioni e di componentistica specialistica;
- attività direzionali e di servizio legate alla nautica, quali uffici direzionali e amministrativi, di assistenza alla navigazione, di assistenza alle comunicazioni, uffici pro-tempore, locali per la formazione del personale addetto alla cantieristica e alla navigazione;
- chioschi per il ristoro
- interventi di nuova edificazione nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste dal Piano

Sono vietati, salvo esigenze dettate da specifiche normative, volumi tecnici, depositi, etc., in corpi di fabbrica separati dal fabbricato principale.

Deve essere garantito il decoro del luogo mediante pavimentazione con materiali confacenti di viabilità esterna, piazzali di banchina e piazzali interni alle unità produttive

Sottozona H3 – Attività ricettive e professionali di servizio per la nautica

Superficie totale: **27.745 mq**

Indice di fabbricabilità territoriale: **0,50 mc/mq**

Volume Urbanistico: **13.872 mc**

Altezze massime: **7,00 m**

Destinazione ad attività di servizio per la nautica, ricettive e professionali.

Consentiti interventi di nuova edificazione nel rispetto delle destinazioni e delle volumetrie previste dal Piano

Costruzione di un complesso di edifici destinati a uffici per attività di:

- charter
- ship-chandlery
- brokeraggio servizi professionali
- ricettività di supporto alle attività produttive.

Tipologia costruttiva a villaggio con:

- accessi individuali per ogni unità
- caratteri architettonici coordinati tra i singoli edifici e gruppi di edifici

Sottozona H4 – Terminal Ro.Ro. tutto merci

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| Superficie totale: | 320.117 mq |
| Indice di utilizzazione territoriale: | 0,001 mq/mq |
| Superficie Lorda: | 320 mq |

Destinazione a Terminal Ro.Ro. tutto merci

Garantito l'ormeggio sino a sei navi (di cui due portarinfuse)

Permesso il solo insediamento di attrezzature funzionali e servizi tecnici a supporto delle attività di sottozona

Zona I – ZONA TURISTICO-SPORTIVO-RICREATIVA

Tratto di litorale dal Porto Canale al Comune di Sarroch

Destinazione alla balneazione e alle attività connesse, nonché ad attività turistico-ricreative e sportive

Sottozona I1: porzione della spiaggia di Giorgino, ad Est del Porto Canale

Confermate le strutture di ristorazione esistenti

Previste attrezzature di servizio alla balneazione

Sottozona I2: area a valle della strada litoranea, sempre in località Giorgino.

Destinazione:

- attrezzature di servizio alla balneazione,
- creazione di un centro sportivo-ricreativo

Si prevede:

- il recupero dell'ex carcere minorile ed il suo riutilizzo quale struttura di servizio per la balneazione, comprensiva di attività di ristoro, attività di interesse comune servizi
- il recupero del complesso privato denominato Villa Aresu per la creazione di attrezzature di supporto al *surf-casting*, comprensive di ristorazione e servizi per il pernottamento, nonché di campi da tennis, calcio o calcetto (club-house),

Sottozona I3: litorale attrezzato da Giorgino al confine tra i Comuni di Cagliari e Capoterra

Sistemazione a fascia di rispetto attrezzata per la pratica della pesca sportiva

Permanenza del pontile industriale al servizio dello stabilimento di Assemini

Non sono previste opere a mare di protezione dell'arenile

Consolidamento della strada statale e sua protezione dall'erosione attraverso opere a terra contestualmente alla sistemazione della fascia di rispetto per cui si prevedono:

- piazzole di sosta con profondità di 8-10 m rispetto al filo stradale
- pista ciclabile pavimentata
- spazi attrezzati per il *surf-casting*

Sottozona I4: località compresa tra la sottozona I3 e la casa cantoniera Maddalena

Realizzazione di un centro sportivo-ricreativo, con un approdo attrezzato per i windsurf

Sono ammessi:

- attività di peschiera
- interventi finalizzati a rendere il sito sfruttabile economicamente con attività ad esso compatibili, creando condizioni di miglioramento dell'approdo di piccole imbarcazioni attraverso un'area a servizio dei pescatori, munita dei sottoservizi
- nelle aree umide retrostanti la linea di costa interventi di manutenzione dei canali e degli specchi acquei della peschiera Mara Mura.

Sottozona I5: litorale da Capoterra fino al confine con il Comune di Sarroch.

Razionalizzazione:

- della viabilità di margine continua tra Su Loi e Lido di Capoterra
- di una passeggiata a mare, pavimentata, piantumata ed arredata

Sottozona I6: litorale fino a Porto Foxi.

Risulta quale fascia di rispetto per:

- parco di Villa d'Orri
- agglomerato industriale di Sarroch.

Prevede la riqualificazione del litorale in zona Parco Villa D'Orri attraverso:

- uno spazio pubblico attrezzato con punto di approdo in corrispondenza della villa
- due strutture di servizio per la balneazione nell'ambito del parco

Sottozona I7: area di Porto Foxi.

Sono previsti:

- la realizzazione di una darsena per i mezzi operativi, a servizio dei pontili Enichem e Saras,
- la sistemazione delle aree retrostanti la darsena
- la realizzazione di strutture destinate a sede di servizi portuali.

8.2.3 La movimentazione dei sedimenti marini

In tema di movimentazione di sedimenti marini all'interno degli specchi portuali di Cagliari, l'analisi eseguita al cap. 4.7 "Suolo e Sottosuolo" evidenzia che il fondale dello specchio acqueo interno al Porto Storico, in relazione al bilancio apporto / erosione di sedimenti, sembra risultare tendenzialmente in equilibrio, tanto che l'ultimo intervento di manutenzione straordinaria del fondale, lungo le sole banchine, risale al 1982 ad opera del Genio Civile (non si trattò di un vero e proprio dragaggio, infatti, ma di una operazione di ripristino del fondale); di dragaggi e/o manutenzioni in anni recentemente precedenti non si ha traccia o memoria.

Per quanto riguarda il fondale marino dell'area interna del Porto Canale (che presenta una batimetria media di - 16,00 m, raggiunta a seguito di una corposa operazione di dragaggio del fondale; l'ultimo conferimento è stato ultimato nel novembre 2006, con il refluimento di circa 2,4 milioni di metri cubi), secondo quanto riferiscono i tecnici dell'Autorità Portuale, dal momento della completa attivazione delle attività marittime, non ci sono stati fenomeni di erosione o insabbiamento del fondale stesso.

I due ambienti portuali risultano, al momento attuale, in equilibrio e non necessitano di sistematici "dragaggi di manutenzione" per mantenere costante la batimetria dei rispettivi fondali.

La programmazione operata dalla proposta del PRP oggetto della presente valutazione, sia nel breve che medio lungo termine, comporta la necessità di accogliere all'interno degli ambienti portuali imbarcazioni sempre più grandi (sia passeggeri che commerciali), determinando la necessità di procedere all'approfondimento del fondale degli specchi acquei, mediante operazioni di dragaggio; del resto, tale programmazione riflette l'organizzazione dell'intero sistema di trasporto marittimo a livello mondiale.

Nel futuro quindi, sia nel Porto Storico che nel Porto Canale, si prevede l'attivazione di operazioni di dragaggio dei fondali e delle conseguenti operazioni di smaltimento dei materiali dragati.

Si tratta di attività che presentano rilevanti effetti a vari livelli, ma soprattutto sul piano ambientale; è infatti ormai pienamente accertato che l'escavazione dei fondali e l'eventuale scarico in mare dei materiali di risulta o nelle casse di colmata costituisce un'attività di notevole rischio per la diffusa presenza dei contaminanti contenuti nei sedimenti dei fondali, soprattutto a causa delle attività di tipo industriale e commerciale che vengono svolte nelle aree portuali. Tali impatti possono riguardare l'ambiente fisico (alterazione del livello di torbidità e delle caratteristiche generali del fondale), le caratteristiche chimiche della colonna d'acqua (aumento del contenuto di sostanza organica e dei contaminanti) e le caratteristiche biologiche (possibili alterazioni a livello di specie e a livello di comunità bentoniche) dell'area. È fondamentale, quindi, formulare ipotesi di impatto e valutare caso per caso se le alterazioni previste sono accettabili dal punto di vista ambientale, sociale ed economico e, in caso contrario, è necessario introdurre specifiche misure di mitigazione.

Secondo le valutazioni preliminari effettuate dall'Autorità Portuale di Cagliari, di concerto con la Regione Autonoma della Sardegna, le attività di dragaggio sono da distinguere secondo tre scenari di riferimento temporali, di breve, medio e lungo termine, distinzione operata anche dal punto di vista dell'accertata fattibilità delle operazioni stesse in relazione alle dinamiche economiche attuali.

Nello **scenario temporale di breve termine (0 - 5 anni)** sono previste le seguenti operazioni di dragaggio, altamente probabili:

- ❑ all'interno del Porto Storico si ipotizza un volume di dragaggio di circa 119.000 mc per il Molo Ichnusa, di circa 124.000 mc per la Darsena Pescherecci e di 50.000 mc per la manutenzione dei fondali per il mantenimento delle quote esistenti;
- ❑ all'interno del Porto Canale si ipotizza un volume di dragaggio di circa 227.300 mc per il Distretto della Nautica, di 1.714.800 mc per il banchinamento per navi RO-RO e 280.100 mc per il prolungamento della Banchina CICT.

Trattasi nel complesso di un volume di 2.215.200 mc, per il quale, al momento attuale, è previsto lo smaltimento nelle aree di colmata presenti nel settore occidentale del Porto Canale o nei lavori di rialzo dei piazzali e banchine sempre del Porto Canale (previa autorizzazione, vedi oltre). Si sta valutando inoltre la fattibilità tecnico - amministrativa dell'immersione in mare di tale materiale di escavo dei fondali.

Nello **scenario temporale di medio termine (5 - 10 anni)** sono previste le seguenti operazioni di dragaggio, più sfumate nella loro fattibilità:

- ❑ all'interno del Porto Canale si ipotizza un volume di dragaggio di circa 1.220.836 mc per l'approfondimento del canale a - 18,00 m e di 3.551.000 mc per l'approfondimento del bacino di evoluzione a - 18,00 m.

Nello **scenario temporale di lungo termine (10 - 15 anni)** sono previste le seguenti operazioni di dragaggio:

- ❑ all'interno del Porto Canale si ipotizza un volume di dragaggio di circa 3.077.000 mc per l'allargamento del canale d'accesso a 370 m e di 762.000 mc per l'approfondimento dell'allargamento del canale a - 18,00 m.

I progetti del medio e lungo periodo, che necessitano dei dragaggi sopra citati, sono per loro stessa natura da assoggettare a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Tale strumento verificherà la fattibilità dell'opera subordinandola anche, alla chiara individuazione delle modalità di localizzazione e/o recupero del materiale dragato. Nella seguente tabella si riportano i valori riepilogativi complessivi:

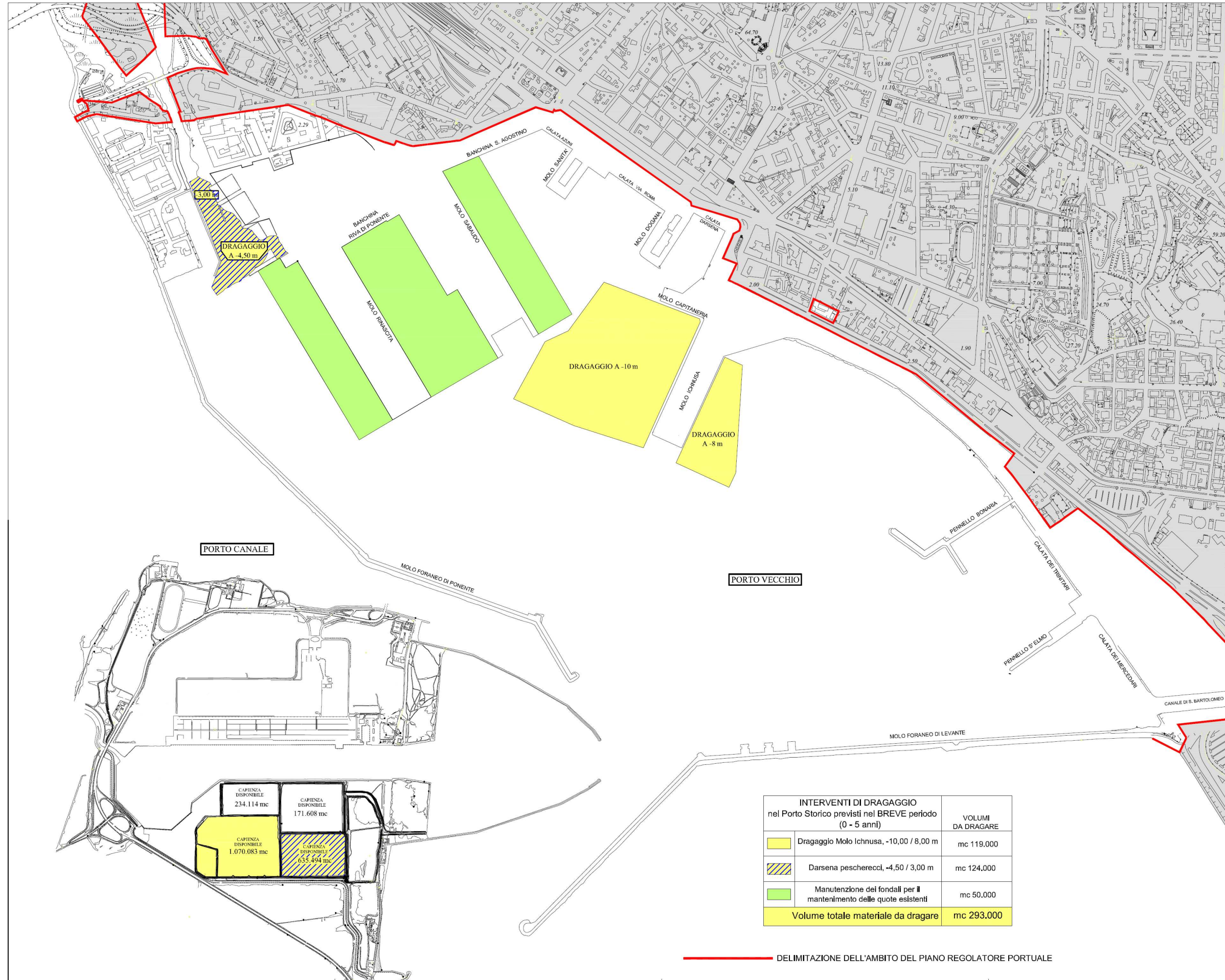
DRAGAGGI PREVISTI NELL'AMBITO DEL NUOVO PIANO REGOLATORE PORTUALE

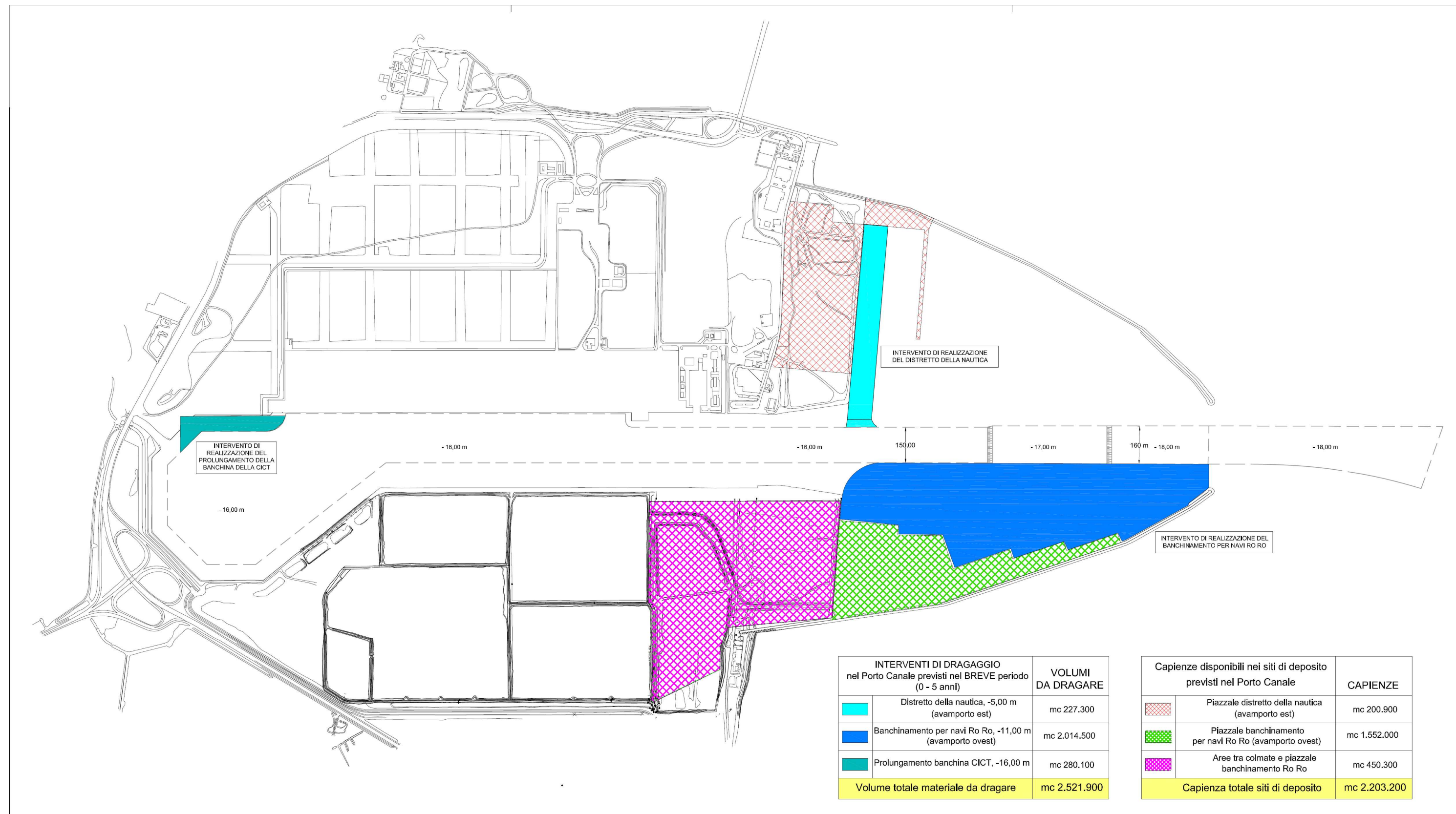
| PORTO STORICO | Volumi |
|--|-------------------|
| Dragaggio Molo Ichnusa | 119.000 |
| Darsena pescherecci | 124.000 |
| Manutenzione dei fondali per il mantenimento delle quote esistenti | 50.000 |
| | 293.000 |
| | |
| PORTO CANALE | |
| a) Interventi nel breve periodo (0 - 5 anni) | |
| Distretto della nautica | 227.300 |
| Banchinamento per navi Ro Ro | 2.014.500 |
| Prolungamento banchina CICT | 280.100 |
| | 2.521.900 |
| b) Interventi nel medio periodo (5 - 10 anni) | |
| Approfondimento del canale a -18,00 m | 1.250.250 |
| Bacino di evoluzione a -18,00 m | 3.248.836 |
| | 4.499.086 |
| c) Interventi nel lungo periodo (10 - 15 anni) | |
| Allargamento del canale d'accesso a 370 m | 3.077.000 |
| Approfondimento dell'allargamento del canale a -18,00 m | 735.000 |
| | 3.812.000 |
| | 10.832.986 |

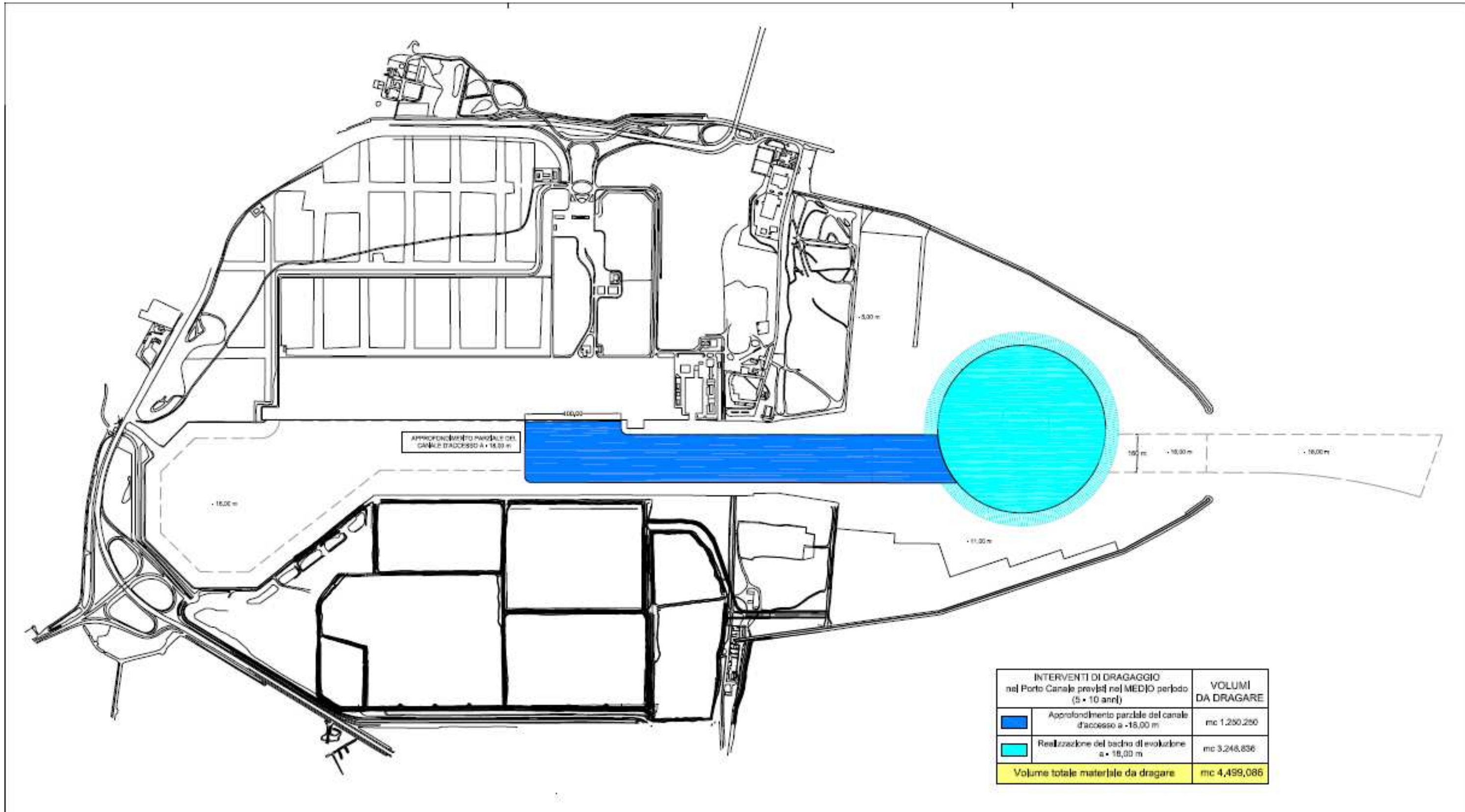
CAPIENZE DISPONIBILI PREVISTE NEL PORTO CANALE

| | |
|---|------------------|
| Piazzale distretto della nautica | 200.900 |
| Piazzale banchinamento Ro Ro | 1.552.000 |
| Area tra colmate e piazzale banchinamento Ro Ro | 450.300 |
| | 2.203.200 |

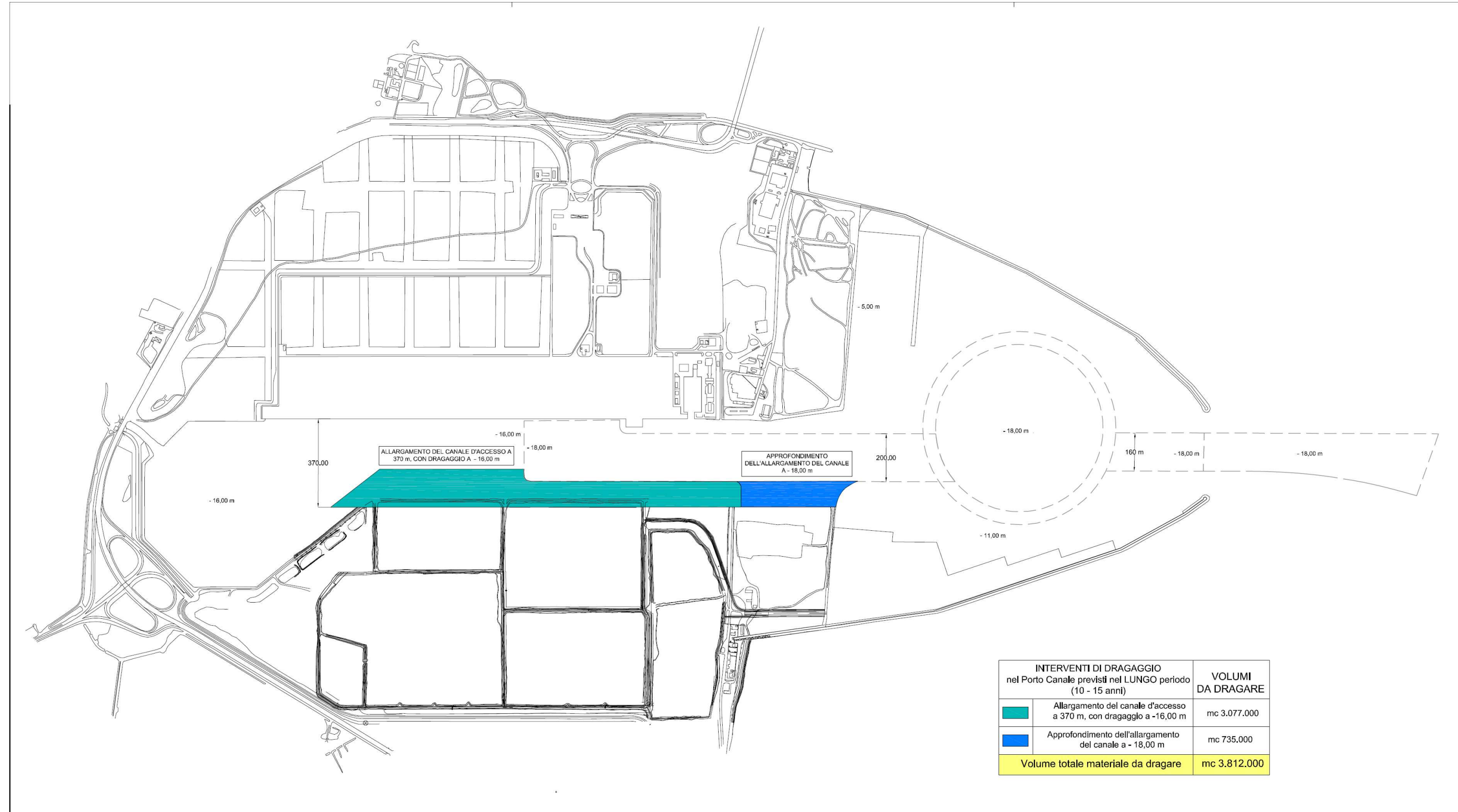
Elementi di bilancio per la movimentazione dei sedimenti marini del Porto di Cagliari nello scenario di attuazione del PRP







| INTERVENTI DI DRAGAGGIO nel Porto Canale previsti nel MEDIO periodo (5 - 10 anni) | | VOLUMI DA DRAGARE |
|---|--|---------------------|
|  | Approfondimento parziale del canale d'accesso a -15,00 m | mc 1.250.250 |
|  | Realizzazione del bacino di evoluzione a -18,00 m | mc 3.248.836 |
| Volume totale materiale da dragare | | mc 4.499.086 |

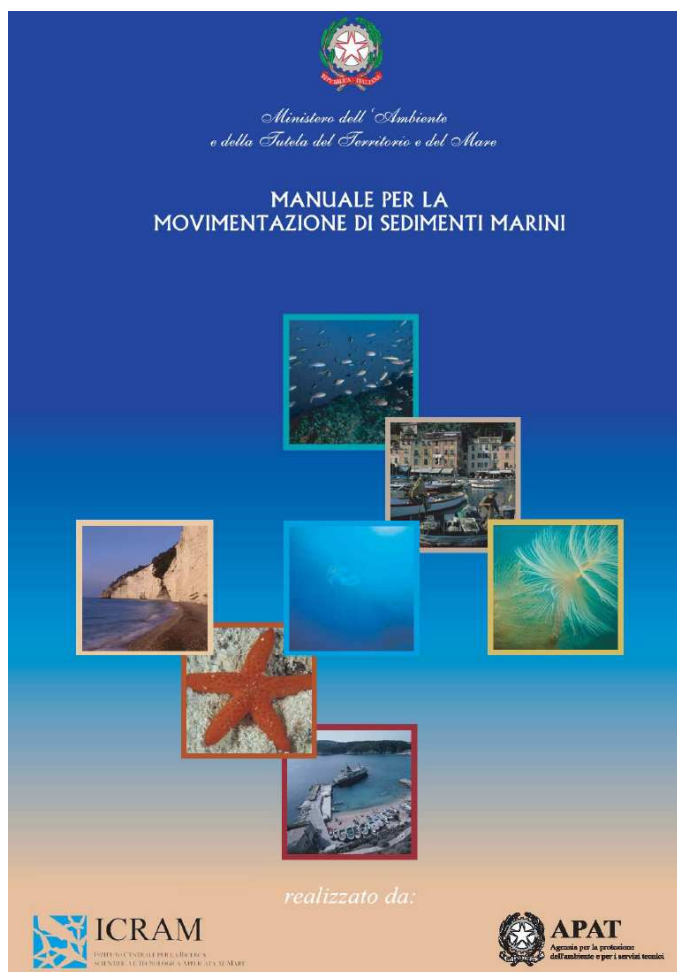


| INTERVENTI DI DRAGAGGIO nel Porto Canale previsti nel LUNGO periodo (10 - 15 anni) | | VOLUMI DA DRAGARE |
|--|--|----------------------|
| | Allargamento del canale d'accesso a 370 m, con dragaggio a -16,00 m | mc 3.077.000 |
| | Approfondimento dell'allargamento del canale a - 18,00 m | mc 735.000 |
| Volume totale materiale da dragare | | mc 3.812.000 |

Le operazioni di dragaggio, trasporto e deposizione dei materiali nei differenti ambienti marini o costieri devono essere espressamente autorizzate dall'autorità competente. Il riferimento normativo vigente per lo scarico nelle acque di mare o in ambienti contigui di sedimenti provenienti da dragaggi di fondali di ambienti marini o salmastri o da dragaggi di terreni litoranei emersi è il **D.M. 24 gennaio 1996 "Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino"**. Esso regola, tra l'altro, l'istruttoria ai fini dell'autorizzazione per la deposizione di materiali di dragaggio e la metodologia per la caratterizzazione dei materiali da destinare allo scarico, nello specifico le analisi fisico - chimiche e batteriologiche. Il suddetto D.M. è oggetto di revisioni secondo le indicazioni normative che si sono succedute nel tempo, ultima in via temporale con l'**art. 109 del D.Lgs. n. 152/2006**, per la quale è stato istituito uno specifico Tavolo Tecnico Stato - Regioni. Il Ministero dell'Ambiente ha comunque reso pubblico il documento tecnico "**Manuale per la movimentazione di sedimenti marini**" **ICRAM-APAT, 2007 (www.ispra.it)**, nel quale sono contenute una serie di indicazioni tecniche compatibili con il D.M. 24.01.1966 ai fini della salvaguardia ambientale e per la classificazione e la gestione di materiali di dragaggio di ambienti marini e salmastri. Tale documento, per quanto di competenza delle Regioni e Province, oltre a quanto attiene allo scarico in mare aperto è divenuto riferimento anche amministrativo per le relative autorizzazioni.

La corretta gestione del materiale dragato parte dalla dettagliata conoscenza della natura e dell'origine dei sedimenti e da un'attenta analisi delle loro caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche che permette di valutare correttamente gli impatti ambientali che possono derivare dall'attività di dragaggio e di poter gestire il materiale nel pieno rispetto dell'ambiente. Alla luce di queste necessarie considerazioni, nel documento sono state definite le metodologie di campionamento del sedimento, le metodiche di analisi dei campioni e i criteri di classificazione qualitativa del materiale.

Viene, infatti, proposto un criterio di campionamento che prevede tre tipologie di aree unitarie, ciascuna da caratterizzare mediante un solo punto di campionamento. La fase successiva al campionamento è quella dell'analisi dei sedimenti. Viene fornito un quadro minimo dei parametri da analizzare in qualunque contesto, a cui vanno aggiunti ulteriori parametri qualora non si possa escludere la presenza di particolari forme di inquinamento, dando comunque molta importanza alle analisi ecotossicologiche. Il risultato finale di un corretto campionamento e di una attenta fase di analisi del sedimento è la sua appropriata classificazione qualitativa. A tal fine, è stato proposto un approccio tabellare che mette a confronto i valori chimico-fisici ed ecotossicologici relativi alla caratterizzazione. Inoltre, sono indicati i criteri e le modalità tecniche relative, non solo alle attività di dragaggio, ma anche a quelle di trasporto e deposizione dei materiali nei differenti ambienti marini o costieri, e dei relativi e specifici piani di monitoraggio che devono essere predisposti, sia in corso d'opera sia nel periodo successivo la fase finale delle operazioni di dragaggio, al fine di verificare tutte le condizioni di salvaguardia ambientale.



Le autorizzazioni sono rilasciate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per le operazioni di immersione in mare di materiali a distanza maggiore di tre miglia nautiche dalla costa, e, per i disposti della normativa regionale, dalla Provincia territorialmente competente, per le operazioni di ripascimento di arenili o di ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero, e relative operazioni di prelievo delle sabbie da aree fluviali o litoranee, o di deposizione all'interno di bacini di contenimento, di banchine o terrapieni in ambito portuale.

Il Manuale, al fine di agevolare l'operatività dell'utente e la consultazione dei capitoli metodologici, schematizza i percorsi tecnico-amministrativi da seguire, riferiti all'area di prelievo e a quella di deposizione, rispettivamente.

| AREE DI PRELIEVO | | AREA PORTUALE | AREA MARINA FLUVIALE | AREA MARINA LITORANEA | AREA MARINA NON COSTIERA |
|--|---|---------------------------------------|---|---|---|
| FASI OPERATIVE | Informazioni generali progettuali e ambientali | Cap. 1 | | | |
| | ↓ | | | | |
| | Campionamento | Par. 2.1.1 | Par. 2.1.2 | Par. 2.1.2 | Par. 2.1.3 |
| | ↓ | | | | |
| | Caratterizzazione fisica, chimica, microbiologica e ecotossicologica | Par. 2.2.1 Par. 2.2.2 Tab. 2.1a | Par. 2.1.2.1 Par. 2.2.2 Tab. 2.1b | Par. 2.1.2.2 Par. 2.2.2 Tab. 2.1b | Par. 2.1.3 Par. 2.2.2 Tab. 2.1c Par. 4.3 |
| | ↓ | | | | |
| | Classificazione e opzioni gestionali | Par. 2.3, Fig. 2.6 | | | |
| | ↓ | | | | |
| | Ipotesi di impatto del dragaggio con eventuale monitoraggio ante-operam | Par. 4.1.1 | | | Par. 4.3 |
| | ↓ | | | | |
| Piano di monitoraggio del dragaggio | Par. 4.1.1.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.1.2 | Par. 4.3 | |
| ↓ | | | | | |
| Fase valutativa e autorizzativa da parte dell'autorità competente | | | | | |
| Realizzazione dell'intervento di dragaggio | | | | | |
| ↓ | | | | | |
| Dragaggio | Par. 4.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.1.2 | Par. 4.3 | |
| ↓ | | | | | |
| monitoraggio in corso d'opera e post operam | Par. 4.1.1.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.1.2 | Par. 4.3 | |

Principali fasi del percorso tecnico-amministrativo da seguire, con le relative sezioni del manuale dove l'argomento in questione è descritto, relativamente all'area di prelievo

| AREE DI DEPOSIZIONE | | AREA PORTUALE CONTERMINATA | AREA MARINA FLUVIALE | AREA MARINA LITORANEA | AREA MARINA NON COSTIERA |
|--|--|----------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| FASI OPERATIVE | Informazioni generali progettuali e ambientali | Par. 4.1.2.1 | Par.4.2.1.1 | Par. 4.2.1.2. | Par. 4.3.2.2 |
| | ↓ | | | | |
| | Campionamento | Par. 4.1.2.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.3.2.2 |
| | ↓ | | | | |
| | Caratterizzazione | Par. 4.1.2.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.2.1.1 | Par. 4.3.2.2 |
| | ↓ | | | | |
| Deposizione e ipotesi impatto | Par. 4.1.2.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.2.1.2 | Par. 4.3.2.3 Par. 4.3.2.4 | |
| ↓ | | | | | |
| Piano di monitoraggio della deposizione | Par. 4.1.2.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.2.1.3 | Par. 4.3.2.5 | |
| Fase valutativa e autorizzativa da parte dell'autorità competente | | | | | |
| Realizzazione dell'intervento di deposizione | | | | | |
| Rapporti tecnici | Deposizione | Par. 4.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.1.2 | Par. 4.3 |
| | ↓ | | | | |
| | monitoraggio in corso d'opera e post operam | Par. 4.1.1.1 | Par. 4.2.1.1 | Par. 4.2.1.2 | Par. 4.3 |

Principali fasi del percorso tecnico-amministrativo da seguire, con le relative sezioni del manuale dove l'argomento in questione è descritto, relativamente all'area di deposizione

L'esperienza in corso della procedura autorizzativa per i lavori di manutenzione straordinaria degli specchi acquei del Molo Ichnusa, destinato al traffico crocieristico con dragaggio dei fondali

Il Piano Regolatore del Porto di Cagliari assegna allo sporgente costituito dalle banchina Ichnusa e Garau una chiara funzione a sostegno della attività crocieristica. In tal senso ne è stata stabilita la destinazione con uno specifico accordo tra la Marina Militare e la stessa Autorità Portuale di Cagliari.

Tale indicazione assume una precisa rilevanza nell'ambito della riconversione del Porto Storico orientata verso attività turistiche tali da ritenersi compatibili con quelle urbane. A conferma di tale orientamento è stato ultimato, al centro del molo, il fabbricato destinato a fungere da terminal crocieristico a servizio dei turisti e di tutte le relative attività di supporto.

Una scelta così precisa si inquadra, da una parte, nella decisa propensione turistica della città e, dall'altra, nel trend evolutivo del mercato crocieristico del Mediterraneo.

In tale quadro Cagliari assume a livello regionale un ruolo di maggior rilevanza che ha portato a raddoppiare il suo traffico rispetto ai primi anni del 2000 con un andamento tendenziale che per il 2007 si attesta attorno alle 90 navi e un numero di passeggeri pari a circa 70.000 unità.

Ovviamente tale quadro potrebbe radicalmente cambiare se Cagliari riuscisse a conseguire l'obiettivo di passare da porto di transito a porto capolinea assumendo la funzione di hub crocieristico che gli può competere in relazione alla sua posizione baricentrica nel Mediterraneo occidentale e dalla presenza a breve distanza di un aeroporto di elevata potenzialità.

Il Molo Ichnusa può consentire l'attracco di una nave da crociera delle ultime generazioni con una lunghezza di oltre 320 m con la possibilità di raddoppiare l'offerta attrezzando per la stessa funzione l'adiacente banchina Garau.

La quota di fondo prevista nel Molo Ichnusa dal progetto di dragaggio è pari a - 10.00 m dal l.m.m., quota che consente con tranquillità l'attracco di navi con pescaggio fino a 8,50 m anche in considerazione della natura del fondale, mentre la quota di escavo degli specchi acquei antistanti il Molo Garau è pari a - 8.00 m dal l.m.m. consentendo l'ormeggio di navi con pescaggio fino a 6,80 m. Occorre peraltro considerare che alcune navi della vecchia generazione devono necessariamente attraccare al Molo Rinascita per eccesso di pescaggio. La scelta di tali quote di fondo rappresenta un eccellente compromesso nell'obiettivo di rendere attraccabili le banchine senza interventi infrastrutturali sulle stesse.

La quantità di materiale da scavare è pari a circa 119.000 mc costituiti prevalentemente da materiali sciolti di natura limo-sabbiosa per i quali si ritiene, alla luce delle analisi finora effettuate, la potenziale compatibilità con il previsto sito di conferimento nelle casse di colmata già realizzate al Porto Canale. Tali analisi dovranno essere integrate con i test ecotossicologici, così come richiesto dalla Provincia di Cagliari con nota del 13 ottobre 2009 (Prot. n. 84579).

La preliminare caratterizzazione dei materiali da dragare è stata effettuata a seguito di diverse campagne di campionamento di cui si riportano le relazioni conclusive.



Presidio Multizonale di Prevenzione - Cagliari
Dipartimento provinciale dell'ARPAS
(ai sensi della L.R. n° 6 del 15 maggio 2006)
U.O. Rifiuti, Suolo e Bonifiche Ambientali



18 GEN. 2007

RELAZIONE TECNICA

In seguito alla richiesta della PROGEO LAVORI S.r.l. pervenuta in data 20/10/2006, riguardante il prelievo e la caratterizzazione di materiali di dragaggio del fondale marino lungo il Molo Ichussa all'interno del porto di Cagliari, nei giorni 23 e 24 gennaio u.s. i nostri tecnici dott. Mariano Pudda, e p.ch. Giola Bertocchi, dopo aver controllato e verificato la correttezza delle operazioni di campionamento hanno effettuato il prelievo di n° 25 campioni di sedimenti marino che sono stati individuati secondo quanto riportato nei relativi verbali di campionamento (cfr. schema riassuntivo allegato). Il quadro analitico concordato è quello previsto dall'allegato B/1 del D.M. Ambiente del 24 Gennaio 1996 e riportato anche nella tabella 2.1A del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" realizzato da APAT e ICRAM nel mese di agosto 2006.

In accordo con i responsabili della PROGEO LAVORI Srl (rif. ns. prot. 10633 del 23/10/2006) era stato deciso, con l'assenso dell'Autorità Portuale di Cagliari, di effettuare alcune analisi presso un laboratorio privato accreditato, in quanto questo PMP non poteva garantire in tempi rapidi l'esecuzione di tutte le analisi richieste a causa degli elevati carichi di lavoro e di impegni già programmati. Nei giorni 22 e 23 novembre i ns. tecnici hanno presentato alla esecuzione delle analisi sui campioni consegnati al laboratorio della Sardinia Service Srl incaricato dalla PROGEO LAVORI Srl.

Tutti i campioni sono stati prelevati con la tecnica del carotaggio continuo spinta dalla quota superficiale del sedimento fino alla quota progettuale del dragaggio, stabilita in 10 m dalla superficie del mare. Le procedure utilizzate per l'individuazione dei punti di prelievo, il campionamento e la formazione delle aliquote di analisi sono conformi a quanto previsto dall'allegato B/1 del D.M. Ambiente del 24 Gennaio 1996. All'interno di ogni singola maglia dell'estensione di un ettaro sono stati effettuati due carotaggi e da ognuno di essi sono stati formati dei campioni medi composti di sedimenti costituiti rispettivamente dalle frazioni superficiali (primi 20 cm) e dalle frazioni profonde (ultimi 20 cm) delle due carote in funzione della tipologia del sedimento e della quantità prelevata che doveva garantire la rappresentatività del campione stesso. Nelle due aree indicate Y e U (di estensione pari a 0,5 ettari) è stato eseguito un unico sondaggio con campionamento del livello superficiale e di quello profondo.

Tutte le analisi (comprese quelle del laboratorio esterno) sono state effettuate secondo quanto previsto dai metodi ufficiali riportati nel quaderno IRSA CNR n° 64 e da altri organismi nazionali e internazionali (ICRAM - EPA - APAT) ed i tenori rilevati sono espressi in termini di contenuto dello specifico componente per peso di sostanza secca (p.s.). Dall'esame dei risultati analitici riportati negli allegati certificati si possono dedurre le seguenti considerazioni:

- Dal punto di vista microbiologico non si evidenzia la presenza di microrganismi patogeni.
- Per quanto riguarda pesticidi organo clorurati e idrocarburi totali non si evidenziano particolari contaminazioni del materiale esaminato;

Viale Ciusa, 6 - 09131 Cagliari - tel.: 070/6062601 - Fax: 070/6092638



AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Provinciale di Cagliari
Servizio valutazione e analisi ambientale

Prot. n.

Cagliari, 11 Marzo 2008

> PROGEO LAVORI Srl
Via Monaco, 18
09045 QUARTU S.E. (CA)

Oggetto: Caratterizzazione sedimenti marini provenienti dal porto di Cagliari - Area antistante la banchina Garau del molo Ichussa. Parere tecnico.

In seguito alla richiesta della PROGEO LAVORI S.r.l. pervenuta in data 28/11/2007, riguardante il prelievo e la caratterizzazione di materiali di dragaggio del fondale marino dell'area antistante la banchina "Garau" lungo il Molo Ichussa all'interno del porto di Cagliari, in data 11/12/2007 il nostro tecnico dott. Mariano Pudda, dopo aver controllato e verificato la correttezza delle operazioni di campionamento ha effettuato il prelievo di n° 8 campioni di sedimenti marino.

I campioni, individuati secondo quanto riportato nei relativi verbali di campionamento, sono stati analizzati presso i laboratori dell'ex PMP della ASL di Cagliari ora Dipartimento Provinciale di Cagliari della Agenzia per la protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)

Il quadro analitico concordato è quello previsto dall'allegato B/1 del D.M. Ambiente del 24 Gennaio 1996 e riportato anche nella tabella 2.1A del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" realizzato da APAT e ICRAM nel mese di agosto 2006.

Le procedure utilizzate per l'individuazione dei punti di prelievo, il campionamento e la formazione delle aliquote di analisi sono conformi a quanto previsto nel capitolo 2 del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" realizzato da APAT e ICRAM nel mese di agosto 2006 - Tipologie 1 e 2.

In ognuna delle quattro aree individuate è stato prelevato un campione omogeneo. Tutti i campioni sono stati prelevati con la tecnica del carotaggio continuo spinta dalla quota superficiale del sedimento fino alla quota progettuale del dragaggio, stabilita in circa 8 m dalla superficie del mare. Le carote (dell'altezza di 1 metro ciascuna) sono state successivamente suddivise in due sezioni da 50 cm ciascuna (0 + 50 cm e 50 + 100 cm) e da ognuna delle due sezioni sono state formate 2 aliquote omogenee per la caratterizzazione.

Tutte le analisi sono state effettuate secondo quanto previsto dai metodi ufficiali riportati nel quaderno IRSA CNR n° 64 e da altri organismi nazionali e internazionali (ICRAM - EPA - APAT) ed i tenori rilevati sono espressi in termini di contenuto dello specifico componente per peso di sostanza secca (p.s.).



Presidio Multizonale di Prevenzione - Cagliari
Dipartimento provinciale dell'ARPAS
(ai sensi della L.R. n° 6 del 15 maggio 2006)
U.O. Rifiuti, Suolo e Bonifiche Ambientali



- Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), un gruppo di idrocarburi che contengono anelli benzenici condensati che si formano in seguito alla combustione incompleta di materiali organici contenenti carbonio, e alcuni dei quali sono considerati cancerogeni, i risultati delle analisi eseguite sia presso il nostro laboratorio che presso quello della Sardinia Service Srl mostrano la presenza di concentrazioni totali di IPA in linea con i valori riportati nella tabella 2.3.A - Livello chimico di base (LCB) riportata nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" e comunque inferiori al Livello Chimico Limite (LCL) di 4000 µg/Kg p.s. indicato nella successiva tabella 2.3B
- I PCB (policlorobifenili) costituiscono un gruppo di sostanze chimiche industriali organoclorurate. Essi sono stati ampiamente usati come fluidi refrigeranti nei trasformatori elettrici e nei condensatori, come plastificanti, solventi, liquidi conduttori di calore, impermeabilizzanti. Queste sostanze sono assai persistenti nell'ambiente e si bioaccumulano nei sistemi viventi con effetti tossici. Nei sedimenti esaminati i tenori di questi composti, pur mostrando in alcuni casi valori superiori al livello chimico di base indicato nella tabella 2.3A restano sempre al di sotto del livello chimico limite di 170 µg/Kg p.s. indicato nella tabella 2.3.B.
- I metalli pesanti sono componenti naturali delle acque e dei sedimenti e sono considerati inquinanti se il loro livello eccede quello naturale. Quelli caratterizzati da una maggiore tossicità, Mercurio (Hg), Cadmio (Cd) e Piombo (Pb) sono i più rappresentativi per il rischio ambientale legato al loro uso massivo, e alla loro ampia distribuzione. Il mercurio inoltre presenta il fenomeno della biomagnificazione, cioè la sua concentrazione aumenta progressivamente attraverso gli anelli della catena trofica. Per quanto riguarda i risultati del monitoraggio, i livelli di Cadmio e Mercurio sono generalmente medio-alti con circa il 50% di superamento del LCL indicato (0,8 mg/Kg p.s.), Arsenico, Cromo e Nichel sono in linea con i livelli chimici di base della tabella 2.3A e inferiori ai rispettivi livelli chimici limite (32 - 360 e 75 mg/Kg p.s.). I tenori di Piombo, Rame e Zinco sono decisamente alti con superamenti del LCL superiori al 70%.

Per quanto riguarda la classificazione come rifiuti, tutti i sedimenti analizzati e l'eventuale loro campione medio possono essere classificati come rifiuti NON PERICOLOSI ai sensi del D.Lgs. n° 152/06. Si fa presente che in caso di smaltimento in discarica o eventuale riutilizzo, è necessario completare il quadro analitico con i previsti test di cessione.

Cagliari, 10 gennaio 2007

Il Responsabile del Servizio

M. Pudda

Il Responsabile del Servizio
(Dott. Graziano Samitzi)



AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Provinciale di Cagliari
Servizio valutazione e analisi ambientale

Dall'esame dei risultati analitici riportati negli allegati certificati si possono dedurre le seguenti considerazioni:

- Dal punto di vista microbiologico non si evidenzia la presenza di microrganismi patogeni.
- Per quanto riguarda pesticidi organo clorurati e idrocarburi totali non si evidenziano particolari contaminazioni del materiale esaminato;
- Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), un gruppo di idrocarburi che contengono anelli benzenici condensati che si formano in seguito alla combustione incompleta di materiali organici contenenti carbonio, e alcuni dei quali sono considerati cancerogeni, i risultati delle analisi eseguite mostrano la presenza di concentrazioni totali di IPA in linea con i valori riportati nella tabella 2.3.A - Livello chimico di base (LCB) riportata nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" e comunque inferiori al Livello Chimico Limite (LCL) di 4000 µg/Kg p.s. indicato nella successiva tabella 2.3B ad eccezione del campione relativo alla frazione superficiale del sondaggio B in cui il valore è di 5820 µg/Kg.
- I PCB (policlorobifenili) costituiscono un gruppo di sostanze chimiche industriali organoclorurate. Essi sono stati ampiamente usati come fluidi refrigeranti nei trasformatori elettrici e nei condensatori, come plastificanti, solventi, liquidi conduttori di calore, impermeabilizzanti. Queste sostanze sono assai persistenti nell'ambiente e si bioaccumulano nei sistemi viventi con effetti tossici. Nei sedimenti esaminati i tenori di questi composti, restano sempre al di sotto del livello chimico di base di 5 µg/Kg p.s. indicato nella tabella 2.3A. e del livello chimico limite della tabella 2.3B
- I metalli pesanti sono componenti naturali delle acque e dei sedimenti e sono considerati inquinanti se il loro livello eccede quello naturale. Quelli caratterizzati da una maggiore tossicità, Mercurio (Hg), Cadmio (Cd) e Piombo (Pb) sono i più rappresentativi per il rischio ambientale legato al loro uso massivo, e alla loro ampia distribuzione. Il mercurio inoltre presenta il fenomeno della biomagnificazione, cioè la sua concentrazione aumenta progressivamente attraverso gli anelli della catena trofica. Per quanto riguarda i risultati del monitoraggio, il livello di Cadmio è generalmente medio alto e comunque in linea o al di sotto del valore del LCL indicato (0,8 mg/Kg p.s.), Arsenico, Cromo, Piombo, Rame e Nichel sono in linea o inferiori ai livelli chimici di base della tabella 2.3A e dei rispettivi livelli chimici limite. Il tenore di mercurio è sempre al di sotto dei limiti di determinazione strumentale.

Per quanto riguarda la classificazione come rifiuti, tutti i sedimenti analizzati e l'eventuale loro campione medio possono essere classificati come rifiuti NON PERICOLOSI ai sensi del D.Lgs. n° 152/06. Si fa presente che in caso di smaltimento in discarica o eventuale riutilizzo, è necessario completare il quadro analitico con i previsti test di cessione.

M. Pudda



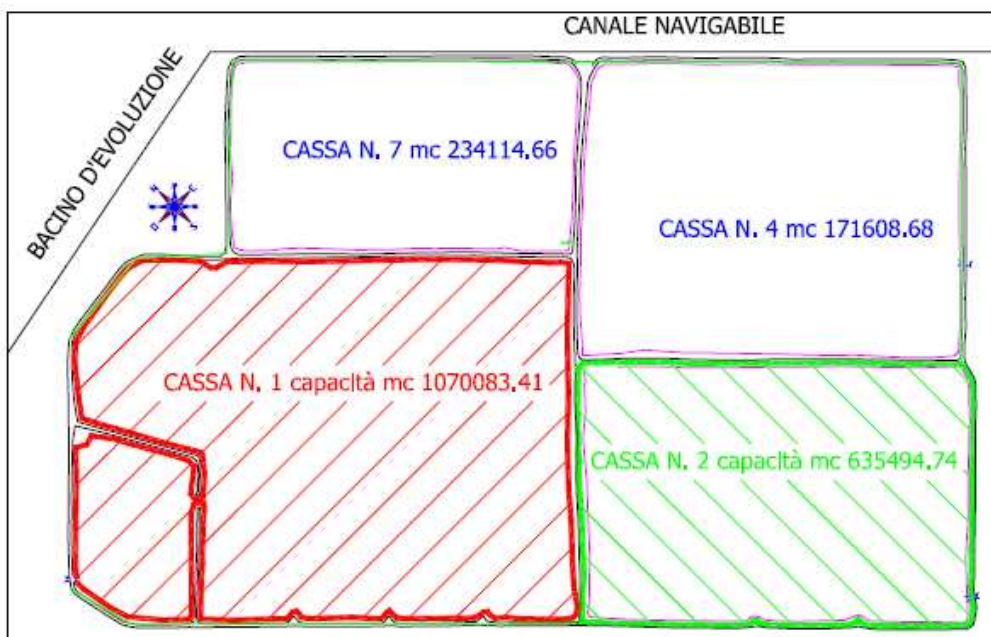
Il Responsabile del Servizio

Massimo Cappai

M. Pudda

Le zone di rifluimento sono state individuate nelle colmate ancora disponibili al margine esterno del Porto Canale appositamente realizzate per ospitare i materiali di dragaggio provenienti dal Porto di Cagliari. L'area delle colmate è suddivisa in quattro bacini la

cui capienza residua risulta essere notevolmente superiore alle necessità del presente progetto. La natura limo-sabbiosa del materiale, suggerisce il conferimento nelle casse 1 o 2, adottate quali luogo di deposito per materiale di questo tipo anche nei precedenti interventi. Le casse 4 e 7 sono state invece utilizzate per il deposito del solo materiale sabbioso anche in considerazione che potranno costituire un valido sottofondo per le pavimentazioni a servizio banchina Ovest di prossima realizzazione.



Disposizione delle casse di colmata presenti nel settore occidentale del Porto Canale; le casse 1 e 2, campite in rosso e verde, sono state individuate come luoghi di sversamento dei materiali di risulta del dragaggio del Molo Ichnusa; i volumi residui sono dedotti dal rilievo 2007 de geom. Magnini

Si prevede l'utilizzo di una draga del tipo Semovente Aspirante Autocaricante Refluente, rappresentata essenzialmente da una nave munita di pozzi interni per contenere il materiale dragato. Il dragaggio è condotto navigando a bassa velocità utilizzando una pompa centrifuga che aspira il materiale in forma di miscela attraverso la tubazione di aspirazione sino al pozzo. Effettuata la navigazione fino al punto previsto per lo scarico e collegata la tubazione di refluitamento, la pompa provvede al trasferimento idraulico della sabbia alle colmate. Tale tipo di draga consente una asportazione uniforme del fondale ed, eventualmente, un dragaggio eseguito per strati. In dipendenza della potenzialità della draga si ritiene che il lavoro possa essere compiuto in un intervallo temporale compreso tra i 15 e i 20 giorni ove si possa procedere con continuità.

8.2.4 Tipologie di opere da assoggettare a VIA e VAVIA

Sono state individuate le tipologie di opere da assoggettare a VIA e VAVIA (opere a mare, banchinamenti, parcheggi, ecc).

Si demanda alle successive fasi attuative l'identificazione dei progetti che, in funzione delle caratteristiche tipologiche e dimensionali, rientreranno nelle casistiche di seguito riportate, ai sensi degli allegati alla parte seconda del TU in materia ambientale (D.Lgs.152/2006) – allegati II, III e IV.

PROGETTI DI CUI ALL'ALLEGATO II DEL D. LGS. 152/06 E S.M.I.

p.to 10 - Opere relative a:

- parcheggi interrati che interessano superfici superiori ai 5 ha, localizzati nei centri storici o in aree soggette a vincoli paesaggistici decretati con atti ministeriali o facenti parte dei siti UNESCO

p.to 11 - Porti marittimi commerciali, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a navi di stazza superiore a 1350 tonnellate. Terminali marittimi, da intendersi quali moli, pontili, boe galleggianti, isole a mare per il carico e lo scarico dei prodotti, collegati con la terraferma e l'esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse.

p.to 12 - Interventi per la difesa del mare:

- terminali per il carico e lo scarico degli idrocarburi e sostanze pericolose;

- piattaforme di lavaggio delle acque di zavorra delle navi

PROGETTI DI CUI ALL'ALLEGATO III DEL D. LGS. 152/06 E S.M.I.

p.to I - Porti turistici e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri.

PROGETTI DI CUI ALL'ALLEGATO IV DEL D. LGS. 152/06 E S.M.I.

p.to 7. progetti di infrastrutture

- a)** progetti di sviluppo di zone industriali o produttive con una superficie interessata superiore ai 40 ettari;
- b)** progetti di sviluppo di aree urbane, nuove o in estensione, interessanti superfici superiori ai 40 ettari; progetti di riassetto o sviluppo di aree urbane all'interno di aree urbane esistenti che interessano superfici superiori a 10 ettari; costruzione di centri commerciali di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 114 "Riforma della disciplina relativa al settore del commercio, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59"; parcheggi di uso pubblico con capacità superiori a 500 posti auto;
- e)** Interporti, piattaforme intermodali e i terminali intermodali;
- f)** porti e impianti portuali marittimi, fluviali e lacuali, compresi i porti di pesca, vie navigabili;
- g)** strade extraurbane secondarie;
- n)** opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare;
- q)** porti turistici e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri, nonché progetti di intervento su porti già esistenti;

p.to 8. Altri progetti

t) modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato III).

9 STIMA DEGLI EFFETTI DEL PIANO

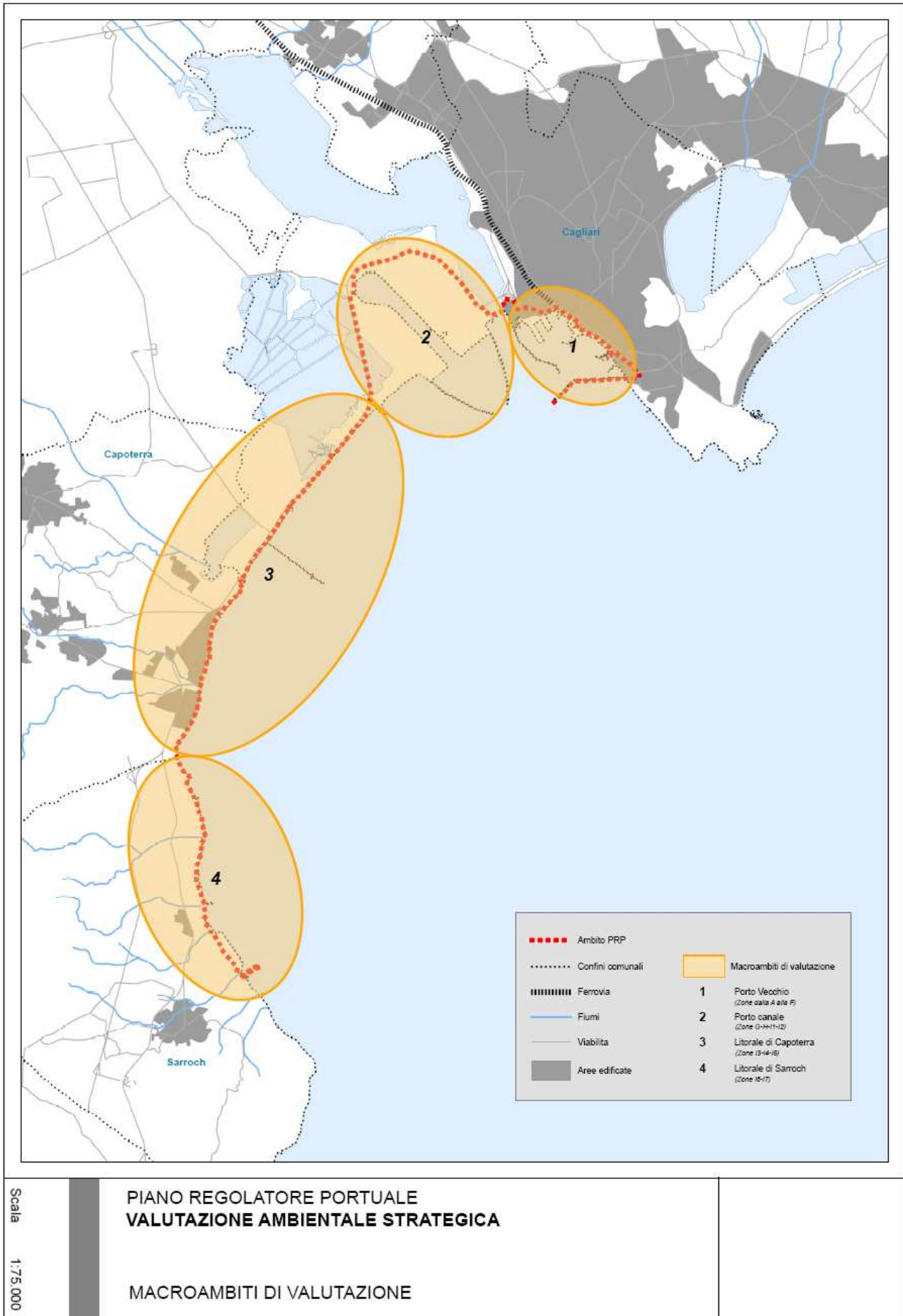
9.1 Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti

9.1.1 La suddivisione del territorio in macroambiti

Al fine di predisporre un'efficace valutazione del Piano si è ritenuto utile suddividere il territorio di riferimento del PRP in Ambiti Territoriali Omogenei definiti Macroambiti di Valutazione. I criteri utilizzati per l'individuazione sono riferibili all'omogeneità del contesto territoriale, ambientale e geografico di riferimento e degli obiettivi del PRP.

Lungo i circa 30 km di costa sui quali il PRP programma le proprie politiche ed azioni sono stati individuati i seguenti Macroambiti di Valutazione:

- ❑ **Macroambito di Valutazione 1 - Porto Vecchio (Zone dalla A alla F):** questo è il vero Porto di Cagliari e si hanno tracce della sua esistenza già in periodo fenicio-punico, e poi in età romana; l'aspetto che possiamo vedere oggi è quello del '900. Il porto storico si sviluppa su 5.800 metri di banchina e serve traffico commerciale, Ro-Ro e navi passeggeri.
- ❑ **Macroambito di Valutazione 2 - Porto Canale (Zone G, H, I1, I2):** è la parte moderna del Porto di Cagliari ubicata in località Giorgino. E' un'infrastruttura realizzata per lo smistamento e il trasporto delle merci in container. Il Porto Canale si estende per oltre 1.600 metri di lunghezza e offre cinque accosti per traffico transhipment e Ro-Ro. A questi si affiancano gli accosti Petrolchimici-Petroliferi che ospitano attracchi per diciassette navi.
- ❑ **Macroambito di Valutazione 3 - Litorale di Capoterra (Zone I3, I4, I5):** comprende la costa dal limite occidentale del Porto Canale fino al confine con il Comune di Sarroch.
- ❑ **Macroambito di Valutazione 4 - Litorale di Sarroch (Zone I6, I7):** si sviluppa lungo la costa nel Comune di Sarroch.



9.1.2 Le matrici di valutazione ambientale

A partire dai macroambiti di valutazione descritti al capitolo precedente sono state predisposte matrici di valutazione per macroambito. Tali matrici riportano in ordinata le azioni di piano ed in ascissa le criticità e le emergenze, suddivise per componente ambientale, emerse dall'analisi svolta, sia attraverso indicatori numerici, descrittivi e cartografici. Le azioni sono state suddivise in macroazioni ed azioni specifiche dove per macroazioni si sono intese le specifiche destinazioni d'uso inserite nel piano, mentre le azioni specifiche sono state individuate dalla lettura delle norme di piano e sono riferibili alla realizzazione di opere specifiche quali edificazioni in genere o strutture a destinazione specifica, manutenzioni e restauri degli edifici esistenti, opere stradali ed infrastrutturali, urbanizzazioni, opere a verde e tutte quelle azioni su cui si riteneva indispensabile la valutazione dell'impatto. Lo strumento della matrice di analisi permette di effettuare una stima dei potenziali effetti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano, attraverso la seguente scala:

| | |
|----|--|
| ++ | Effetto potenziale positivo sulla criticità / emergenza |
| + | Effetto potenziale debolmente positivo sulla criticità / emergenza |
| ? | Effetto potenziale incerto sulla criticità / emergenza |
| - | Effetto potenziale debolmente negativo sulla criticità / emergenza |
| -- | Effetto potenziale negativo sulla criticità / emergenza |
| | Assenza di interazione significativa sulla criticità / emergenza |
| | Effetto potenziale negativo sulla matrice ambientale |
| | Effetto potenziale incerto sulla matrice ambientale |
| | Effetto potenziale positivo sulla matrice ambientale |

Il metodo consente l'elaborazione di un bilancio valutativo in ordine alla sostenibilità ambientale e territoriale dello strumento di pianificazione, tramite un giudizio sintetico ma in grado di ripercorrere i diversi aspetti e fattori presi a riferimento. Da ultimo, tale valutazione ha lo scopo di individuare per ogni ambito i temi da approfondire nonché le eventuali azioni proposte per dare concretamente risoluzione alla strategia assunta nelle successive fasi del piano.

Come si può osservare si è ritenuto importante valutare sia l'effetto del Piano nei confronti delle criticità o emergenze individuate sia sulla componente ambientale individuata. In tal modo, in funzione dei risultati emersi sarà possibile andare a formulare una valutazione complessiva sia a livello di macroambito sia a livello complessivo di piano. Potrebbe verificarsi infatti che l'azione di piano relativa ad un macroambito abbia ripercussioni anche su altri ambiti.

Di seguito si riportano le matrici di valutazione per macroambito:

MACROAMBITO PORTO STORICO

| | | MACROAMBITO PORTO STORICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|------|---|-------|---|--------------------|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|--------|---|-------------------|---|-----------------------|---|--------|---|-------------------------|---|---|---|---------|---|----------|---|---------|---|---|
| | | componente | | Aria | | Acqua | | Suolo e sottosuolo | | Flora, fauna e biodiversità | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | | | Rumore | | Elettromagnetismo | | Inquinamento luminoso | | Rischi | | Aspetti socio-economici | | | | Rifiuti | | Mobilità | | Servizi | | |
| | | criticità ed emergenze | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | C | F |
| macroazioni | azioni specifiche | Presenza potenziale di sorgenti puntuali di emissioni in atmosfera (es. inceneritore) Presenza canali e potenziali nodi di collegamento con stagno S. Gilla e Molentargius Potenziale presenza di scarichi di reflui urbani non trattati ed emissioni ad impatto olfattivo Acque meteoriche non trattate Presenza di potenziali sorgenti di contaminazione del suolo (es. cisterne interrate) Presenza di potenziale materiale di riempimento non idoneo/compatibile con la normativa vigente Presenza e/o prossimità a aree naturali protette Presenza della pineta di Bonaria Presenza di aree abbandonate con vegetazione spontanea Prossimità di centri storici e vincoli paesaggistici Segnalazione di ritrovamenti archeologici Prossimità di edifici storici e/o di pregio architettonico Presenza di tessuti degradati ai margini dell'ambito (zone A ed F) Carenza di aree verdi anche di fruizione al di fuori della pineta di Bonaria Presenza di potenziali sorgenti puntuali (es. cantieri navali, bacini di carenaggio) Potenziale presenza di sali di classe Potenziale presenza di fonti di inquinamento luminoso Presenza di coperture ed altri elementi in eternit Potenziali sversamenti di sostanze inquinanti accidentali (es. distributori, cisterne) Presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica e cittadina Presenza di numerose sedi di associazioni sportive Presenza di scuole Presenza di numerosi pescherecci Episodi frequenti di abbandono rifiuti Presenza di isole ecologiche Problemi di accessibilità con episodi di punta (es. arrivo/partenza crociere e traghetti) Congestione lungo alcune aste di viabilità pubblica Promiscuità del traffico navale (crociere, traghetti, Ro Ro, pescherecci, diporto) e su gomma Potenziale mancanza di rete fognaria Presenza del depuratore di Is Arenas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA A | nuove edificazioni | ? | - | + | + | - | - | | | | + | ? | ? | ? | + | + | - | | | | - | | | + | + | | ? | - | - | | + | + | | |
| | manutenzione, restauro, recupero | ? | | | | | | | | | | + | | + | + | + | ? | ? | | | - | | | ++ | + | | | ++ | - | - | | + | + | |
| | demolizione | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | |
| | nuove viabilità e parcheggi anche interrati | ? | - | - | - | | | | ? | | + | | ? | | + | + | ? | | | | - | | | + | | | | | + | + | | + | | |
| | ponte pedonale su canale s. Bartolomeo | | ? | | - | | | | | - | | | ? | | | | | | | | - | | | ++ | | | | | | | | | | |
| | piste ciclabili e pedonali separate da viabilità | | | | | | | | + | | + | | ? | | + | + | | | | | - | | | | | | | | | | | | | |
| | terrapieno alla radice del molo Bonaria | | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | ? | | | | | | |
| | scivolo ed impianti di alaggio | | | | | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | ? | | | | | | |
| | innalzamento banchina di 1 m ed allargamento di 30 m verso mare | | | | | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | realizzazione impianti ed attrezzature tecnologiche | | | | | + | | | | ? | | | ? | ? | ? | + | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | |
| sistemazione a verde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ? | | | | | | |
| ZONA B | Riconversione volumetrie esistenti per attività turistico ricreative per la nautica | | | + | + | | | | | | | | ? | | | | | | | | | ? | | ++ | | | | | | | | | | |
| | manutenzione, restauro, risanamento conservativo e recupero esistente | | | + | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | + |
| | ampliamento passeggiata lungomare di 30 m | | | | | | | | | | + | + | | ? | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | |
| | arredo urbano | | | | | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MACROAMBITO PORTO STORICO

| | | componente | | Aria | | Acqua | | Suolo e sottosuolo | | Flora, fauna e biodiversità | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | Rumore | | Elettromagnetismo | | Inquinamento luminoso | | Rischi | | Aspetti socio-economici | | Rifiuti | | Mobilità | | Softservizi | | | |
|--------|---|---|--|------|---|-------|---|--------------------|---|-----------------------------|---|---|---|--------|---|-------------------|---|-----------------------|---|--------|---|-------------------------|---|---------|---|----------|---|-------------|---|---|--|
| | | criticità ed emergenze | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza potenziale di sorgenti puntuali di emissioni in atmosfera (es. inceneritore) | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | |
| | | Presenza canali e potenziali nodi di collegamento con stagno S. Gilla e Molentargius | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Potenziale presenza di scarichi di reflui urbani non trattati ed emissioni ad impatto olfattivo | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Acque meteoriche non trattate | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di potenziali sorgenti di contaminazione del suolo (es. cisterne interrato) | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di potenziale materiale di riempimento non idoneo/compatibile con la normativa vigente | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza e/o prossimità a aree naturali protette | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza della pineta di Bonaria | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di aree abbandonate con vegetazione spontanea | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Prossimità di centri storici e vincoli paesaggistici | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Segnalazione di ritrovamenti archeologici | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Prossimità di edifici storici e/o di pregio architettonico | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di tessuti degradati ai margini dell'ambito (zone A ed F) | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Carenza di aree verdi anche di fruizione al di fuori della pineta di Bonaria | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di potenziali sorgenti puntuali (es. cantieri navali, bacini di carenaggio) | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Potenziale presenza di sali di classe | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Potenziale presenza di fonti di inquinamento luminoso | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di coperture ed altri elementi in eternit | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Potenziali sversamenti di sostanze inquinanti accidentali (es. distributori, cisterne) | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica e cittadina | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di numerose sedi di associazioni sportive | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di scuole | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di numerosi pescherecci | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Episodi frequenti di abbandono rifiuti | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza di isole ecologiche | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Problemi di accessibilità con episodi di punta (es. arrivo/partenza crociere e traghetti) | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Congestione lungo alcune aste di viabilità pubblica | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Promiscuità del traffico navale (crociere, traghetti, Ro Ro, pescherecci, diporto) e su gomma | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Potenziale mancanza di rete fognaria | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| | | Presenza del depuratore di Is Arenas | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | |
| ZONA C | fruizione turistica, cittadina, terminal crociere | demolizione cubature eccedenti la max consentita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | attracco 2 navi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA D | passaggio da destinazione d'uso di traffico commerciale a da diporto per naviglio in transito. Servizi per la nautica. Attività ricettive di tipo alberghiero | realizzazione ormeggi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | trasferimento uffici in altra zona | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | demolizione edifici esistenti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | costruzione nuovo edifici con incremento volumetrie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | manutenzione edifici | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | parcheggi anche interrati ad uso pubblico e pertinenziali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | sistemazione a verde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA E | confermata destinazione commerciale, centro intermodale Ro - Ro, uffici | riorganizzazione per ospitare 4 traghetti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 80000 mq di parcheggio ad uso pubblico e pertinenziali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | realizzazione nuova stazione marittima | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | demolizione e ricostruzione | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | sistemazione a verde | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | demolizione e trasferimento del servizio su palazzina dogana in nuovo edificio sul Molo Sabaudò | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MACROAMBITO PORTO STORICO

| | | componente | | Aria | | Acqua | | Suolo e sottosuolo | | Flora, fauna e biodiversità | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | Rumore | | Elettromagnetismo | | Inquinamento luminoso | | Rischi | | Aspetti socio-economici | | Rifiuti | | Mobilità | | Softservizi | | | | |
|-------------|---|---|---|------|---|-------|---|--------------------|---|-----------------------------|---|---|---|--------|---|-------------------|---|-----------------------|---|--------|---|-------------------------|---|---------|---|----------|---|-------------|---|---|---|---|
| | | criticità ed emergenze | | C | C | C | C | C | C | F | F | C | F | F | F | C | C | C | C | F | F | F | F | C | F | C | C | C | F | | | |
| macroazioni | azioni specifiche | Presenza potenziale di sorgenti puntuali di emissioni in atmosfera (es. inceneritore) Presenza canali e potenziali nodi di collegamento con stagno S. Gilla e Molentargius Potenziale presenza di scarichi di reflui urbani non trattati ed emissioni ad impatto olfattivo Acque meteoriche non trattate Presenza di potenziali sorgenti di contaminazione del suolo (es. cisterne interrato) Presenza di potenziale materiale di riempimento non idoneo/compatibile con la normativa vigente Presenza e/o prossimità a aree naturali protette Presenza della pineta di Bonaria Presenza di aree abbandonate con vegetazione spontanea Prossimità di centri storici e vincoli paesaggistici Segnalazione di ritrovamenti archeologici Prossimità di edifici storici e/o di pregio architettonico Presenza di tessuti degradati ai margini dell'ambito (zone A ed F) Carenza di aree verdi anche di fruizione al di fuori della pineta di Bonaria Presenza di potenziali sorgenti puntuali (es. cantieri navali, bacini di carenaggio) Potenziale presenza di sali di classe Potenziale presenza di fonti di inquinamento luminoso Presenza di coperture ed altri elementi in eternit Potenziali sversamenti di sostanze inquinanti accidentali (es. distributori, cisterne) Presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica e cittadina Presenza di numerose sedi di associazioni sportive Presenza di scuole Presenza di numerosi pescherecci Episodi frequenti di abbandono rifiuti Presenza di isole ecologiche Problemi di accessibilità con episodi di punta (es. arrivo/partenza crociere e traghetti) Congestione lungo alcune aste di viabilità pubblica Promiscuità del traffico navale (crociere, traghetti, Ro Ro, pescherecci, diporto) e su gomma Potenziale mancanza di rete fognaria Presenza del depuratore di Is Arenas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA F | nuove edificazioni | ? | - | ? | + | - | - | | | | + | | ? | | + | + | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| | manutenzione, restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione | | | | + | + | | | | | | | | | + | + | | | | | - | | | | | | | | | + | | |
| | demolizione | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | |
| | tombamento tratto terminale canale scolmatore | | | | + | | | | | | | | | ? | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | realizzazione banchina | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| | realizzazione ponte da f1 ad f5 | ? | ? | | - | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | realizzazione parcheggi attrezzati | ? | | | - | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | miglioramento accessibilità e sistemazione viabilità di servizio e pedonale | | | | | + | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| | allargamento primo tratto molo di ponente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| | creazione passeggiata fronte mare | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | creazione ormeggi | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| | piantumazione, sistemazione terreno | | | | | | | | | | | + | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | |
| | realizzazione terrazze o torrette panoramiche, tettoie, recinzioni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MACROAMBITO PORTO CANALE

| macroazioni | | azioni specifiche | | componente | | Aria | | Acqua | | Suolo e sottosuolo | | | Flora, fauna e biodiversità | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | | Rumore | Electromagnetismo | Inquinamento luminoso | Rischi | | Aspetti socio-economici | Rifiuti | Mobilità | | Sottoservizi | | | | |
|-------------|---|--|--|------------------------|---|------|---|-------|---|--------------------|---|---|-----------------------------|---|---|---|---|--------|-------------------|-----------------------|--------|---|-------------------------|---------|----------|---|--------------|---|---|---|--|
| | | | | criticità ed emergenze | | C/E | C | C | C | C | C | E | F | F | C/E | C | F | F | C | F | C | C | C | C | C | C | C | C | F | F | |
| ZONA G | destinazione terminal container, funzioni commerciali ed industriali, servizi logistici terminal RoLo, servizi ancillari polifunzionale | realizzazione banchine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | nuove edificazioni | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | collegamento stradale al porto vecchio e nuovo ponte | | ? | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | allargamento ed approfondimento del canale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | deposito e stoccaggio merci | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | realizzazione recinzioni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | realizzazione parcheggi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | sistemazione a verde e a verde attrezzato | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | manutenzione, restauro, risanamento conservativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | demolizione | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | riqualificazione edilizia ed urbanistica dell'esistente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Individuazione delle fasce di rispetto e di salvaguardia | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MACROAMBITO PORTO CANALE

| macroazioni | | azioni specifiche | | componente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---|--|----------------------------|-------------------------------|--|---|--|--|------------------------------|--|---|---|---|---|------------------------|-------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|---|---------------------------------|---|--|----------|---|--|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | | | | Aria | | Acqua | | | Suolo e sottosuolo | | | | Flora, fauna e biodiversità | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | | | | Rumore | Electromagnetismo | Inquinamento luminoso | Rischi | Aspetti socio-economici | Rifiuti | Mobilità | Sottoservizi | | | | | | | | | |
| | | | | C/E | C | C | C | C | C | E | E | E | C/E | C | E | E | E | C | E | C | | C | C | C | C | | C | C | C | E | E | | | | | |
| | | | | criticità ed emergenze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Bocca lagunare artificiale | Acque meteoriche non trattate | Potenziata presenza di scarichi di reflui urbani ed industriali non trattati | Suolo formato da materiale di dragaggio | Scadenti proprietà geotecniche nelle aree di colmata | Presenza di fenomeni di erosione della costa | Presenza di spiagge naturali | Presenza e/o prossimità a aree naturali protette | Prossimità a zone a Poseidonia oceanica | Presenza di barriera ecologica (S.S. 195) | Scarsa capacità di assorbimento visuale | Vincolo paesaggistico | Chiesetta di S. Efisio | Villa Aresu | Presenza di ex carcere | Spiaggia di Giorgino | Potenziata salto di classi acustiche | | Potenziata presenza di fonti di inquinamento luminoso | Gestione delle merci pericolose | Potenziati sversamenti di sostanze inquinanti | isolamento degli ambiti di fruizione turistica | | Infrastrutturazione viabilistica inadeguata | Scarsa accessibilità degli ambiti di fruizione turistica | Vetusta ed inadeguatezza della rete acquedottistica | Rete duale di approvvigionamento idrico | Potenziata mancanza della rete fognaria | | | | | |
| ZONA H1 | servizi funzionali alla fruizione | piantumazione | | | | - | | | | | ? | | | | | ++ | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | sistemazione terreno | | | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | sistemazione viabilità pedonale e di servizio e/o nuovi percorsi pedonali | | | - | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | | | | | | | | |
| | | terrazze e torrette panoramiche | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | ? | | | + | | | | | | | | | | |
| | | chioschi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | - | | | | | | | | | | |
| | | recinzioni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| | | Individuazione del Parco Chiesetta S. Efisio | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA H2-H3 | cantieristica nautica, servizi connessi, attività produttive e servizi connessi alla nautica, attività ricettive e professionali | realizzazione cantieri navali | | | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | nuova edificazione | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | realizzazione accessi individuali per ogni unità | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MACROAMBITO PORTO CANALE

| macroazioni | | azioni specifiche | | componente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|---|--|----------------------------|-------------------------------|--|---|--|--|------------------------------|--|---|---|---|-----------------------|---|-------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------|---|---------------------------------|---|--|-------------------------|---|--|---|---|---|---|--|---|
| | | | | Aria | | Acqua | | | Suolo e sottosuolo | | | | Flora, fauna e biodiversità | | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | | | | Rumore | Elettromagnetismo | Inquinamento luminoso | Rischi | | Aspetti socio-economici | Rifiuti | Mobilità | | Sottoservizi | | | | |
| | | | | C/E | C | C | C | C | C | E | F | F | C/E | C | F | F | F | C | F | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | F | F | | |
| | | | | criticità ed emergenze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Bocca lagunare artificiale | Acque meteoriche non trattate | Potenziale presenza di scarichi di reflui urbani ed industriali non trattati | Suolo formato da materiale di dragaggio | Scadenti proprietà geotecniche nelle aree di colmata | Presenza di fenomeni di erosione della costa | Presenza di spiagge naturali | Presenza e/o prossimità a aree naturali protette | Prossimità a zone a Poseidonia oceanica | Presenza di barriera ecologica (S.S. 195) | Scarsa capacità di assorbimento visuale | Vincolo paesaggistico | Chiesetta di S. Eufisio | Villa Aresu | Presenza di ex carcere | Spiaggia di Giurgino | Potenziale salto di classi acustiche | | Potenziale presenza di fonti di inquinamento luminoso | Gestione delle merci pericolose | Potenziali sversamenti di sostanze inquinanti | Isolamento degli ambiti di fruizione turistica | | Infrastrutturazione viabilistica inadeguata | Scarsa accessibilità degli ambiti di fruizione turistica | Vetustà ed inadeguatezza della rete acquedottistica | Rete duale di approvvigionamento idrico | Potenziale mancanza della rete fognaria | | | |
| ZONA H4 | destinazione a terminal Ro Ro tutto merci | realizzazione ormeggi per 6 navi | | - | | | - | | | | - | - | | - | - | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | insediamento attrezzature funzionali e servizi tecnici | | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA I1 - I2 | balneazione ed attività connesse, attività turistico ricreative e sportive | Nuove attrezzature di servizio alla balneazione | | | - | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Creazione di un centro sportivo e ricreativo nella spiaggia di Giurgino W | | | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Recupero dell'ex carcere minorile e del complesso Villa Aresu | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |

MACROAMBITO LITORALE DI CAPOTERRA

| macroazioni | | azioni specifiche | | componente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|--|-----|------------|-------|---|--------------------|---|-----------------------------|-----|-----|---|---|--|--------|-------------------|-----------------------|--------|-------------------------|---------|----------|--------------|----|----|---|--|
| | | | | Aria | Acqua | | Suolo e sottosuolo | | Flora, fauna e biodiversità | | | | Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico | | Rumore | Elettromagnetismo | Inquinamento luminoso | Rischi | Aspetti socio-economici | Rifiuti | Mobilità | Sottoservizi | | | | |
| | | criticità ed emergenze | C/E | C | C | E | E | E | E | C/E | C/E | C | E | | | | C | C | C | E | C | | C | | | |
| ZONA 13 - 14 - 15 | attività turistico ricreative, sportive ed a servizio dei pescatori | consolidamento strada statale e sua protezione dall'erosione | | | + | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | |
| | | realizzazione piazzole di sosta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | + | |
| | | realizzazione piste ciclabili | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | realizzazione spazi attrezzati per surf-casting | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | ++ | | | |
| | | creazione centro sportivo - ricreativo | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ++ | | |
| | | attività di peschiera ed area a servizio dei pescatori | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| | | miglioramento approdi | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | manutenzione canali e specchi acquei della peschiera | | | | | | | ? | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| | | razionalizzazione della viabilità tra Su Loi e Lido di Capoterra e di una passeggiata a mare | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | realizzazione spazi pubblici attrezzati | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |

MACROAMBITO PORTO STORICO

Aria

Pur essendo l'ambito del Porto Storico posto in contiguità con il centro della città di Cagliari, che soffre di fenomeni di congestione viabilistica, le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità sulla qualità dell'aria. Il complesso degli obiettivi e delle azioni previste dal PRP per tale macroambito sembrano determinare chiaramente un aumento del carico urbanistico locale con la conseguente esigenza di richiesta di maggiore mobilità e la determinazione di un aumento delle emissioni in atmosfera da traffico veicolare e navale; potenziale peggioramento che potrà verificarsi anche a seguito della realizzazione delle infrastrutture viabilistiche, del ponte sul Canale della Scafa e dei parcheggi previsti.

Per contro il PRP programma la realizzazione di piste ciclabili e pedonali in sede propria, a favore di una mobilità meno impattante, e di opere di sistemazione a verde, che possono schermare localmente gli impatti diretti di alcuni inquinanti determinati dal traffico veicolare, a seguito delle quali la matrice ambientale ne potrà, nel complesso, beneficiare positivamente.

Acqua

Nell'ambito del Porto Vecchio sussiste la potenziale presenza di scarichi di reflui non trattati ed in alcune situazioni la problematica di emissioni ad impatto olfattivo. Inoltre si è verificato che il Porto risulta potenzialmente connesso con i siti della rete Natura 2000 tramite il Canale S. Bartolomeo ed un canale scolmatore in prossimità della zona F. La tutela della risorsa idrica quindi risulta fondamentale non solo per gli aspetti qualitativi della stessa ma anche per garantire la salubrità del porto per chi vive, transita o lavora all'interno e per preservare l'habitat acquatico, in cui è presente la fauna ittica, risultante anche veicolo potenziale di trasmissione degli inquinamenti verso le aree protette, caratterizzate anch'esse da habitat prevalentemente acquatici. La realizzazione di nuove edificazioni, parcheggi, viabilità e ponti determina il potenziale incremento degli scarichi non trattati a mare o nei canali collegati alle aree protette. Tuttavia si ritiene che la realizzazione degli interventi, compresi quelli di manutenzione e restauro, possano ritenersi l'occasione per riordinare la rete di smaltimento delle acque reflue, l'occasione per la separazione delle reti e per o la predisposizione di un unico depuratore o il conferimento del refluo al depuratore di Is Arenas. La gestione corretta della rete meteorica e del suo trattamento, separata rispetto alla rete cosiddetta nera, permette un efficace controllo dei possibili carichi inquinanti oltre che una più efficace gestione economica della depurazione. Per quanto riguarda il traffico navale definito dalle navi Ro Ro, pescherecci, navigli da diporto ed altre imbarcazioni esiste già una normativa specifica per la protezione dall'inquinamento del mare e per la gestione dei reflui prodotti per cui si ritiene che, nel momento in cui questa venga applicata correttamente, non si verifichino peggioramenti della situazione attuale. L'ampliamento dei banchinamenti e moli, la riqualificazione di quelli esistenti, l'individuazione degli ormeggi e di impianti di alaggio devono essere visti nell'ottica della riorganizzazione dell'intero macroambito ovvero funzionali all'eliminazione della promiscuità delle varie tipologie di traffico marittimo (si veda ad esempio la concentrazione di aree destinate ai pescherecci in zona F, attualmente ubicate variabilmente in ambito portuale o la definizione del terminal crociere sul molo Ichnusa). Seppure a piccola scala la realizzazione di opere a mare possono determinare potenziali impatti temporanei dovuti alle necessarie lavorazioni di cantiere (es. scavi con potenziale ritrovamento di materiali con caratteristiche qualitative scadenti, riempimenti, infissione palancole e pali con possibilità di intorbidimento delle acque e di interferenza con le falde acquifere ecc) a grande scala si verifica un impatto positivo sulla riorganizzazione dell'area e quindi sulle altre matrici ambientali.

La realizzazione di aree verdi e la riorganizzazione di quelle esistenti fa sì che in ambito portuale siano presenti aree non impermeabilizzate, ove il coefficiente di deflusso risulta essere inferiore e il carico di acque meteoriche direttamente scaricanti nelle fognature risulti essere contenuto.

Per quanto riguarda la realizzazione di parcheggi interrati, anche in questo caso deve essere effettuato un ragionamento a piccola e grande scala. In fase di realizzazione si avranno lavorazioni nel sottosuolo con potenziale ritrovamento di materiali di scarsa qualità ed in fase di utilizzo scarichi interni ed eventuali sostanze sversate accidentalmente, qualora non correttamente gestiti, possono impattare sull'ambiente idrico. Tuttavia la realizzazione degli stessi comporta un impatto positivo sugli aspetti relativi alla mobilità ed al paesaggio.

Suolo e sottosuolo

Le aree del Porto Vecchio sono storicamente completamente urbanizzate, anche con diversi cicli di demolizione, ricostruzione, riqualificazione e espansione sovrapposti, tanto da determinare la quasi completa obliterazione dell'originaria conformazione geologica e geomorfologica dei luoghi. La nuova programmazione che promuove il PRP, volta fondamentalmente alla ricerca di una nuova riqualificazione e integrazione con la contigua città senza operare la costruzione di nuove rilevanti opere marittime, non determina quindi nel complesso effetti negativi su tale componente ambientale che ha ormai, localmente, perso i suoi aspetti più naturali. Anzi la presenza di materiali di riempimento per la realizzazione delle opere marittime e/o di cisterne interrate per gli

idrocarburi, se non potenzialmente idonei e/o compatibili con la normativa vigente in tema di contaminazione dei suoli, può condizionare la trasformazione dei luoghi verso le destinazioni d'uso più sensibili (residenziale, verde pubblico, ecc.). Questo aspetto è stato ritenuto particolarmente vero per le nuove edificazioni proposte, mentre gli interventi di riqualificazione / manutenzione / restauro / recupero delle strutture esistenti si ritiene possano essere l'occasione di riqualificare, eventualmente, anche il sottosuolo. Ovviamente sono state valutate positivamente tutte le azioni che sono rivolte alla programmazione delle sistemazioni a verde.

Flora, fauna e biodiversità

Come già evidenziato l'ambito del porto storico risulta quello più urbanizzato rispetto agli altri macroambiti individuati. Il "polmone verde" risulta la pineta di Bonaria, mentre aree verdi spontanee si sono venute a creare nelle zone A ed F, conseguentemente all'abbandono ed al successivo degrado delle aree. La sistemazione a verde ed il riordino dell'esistente ha sicuramente un impatto positivo sul porto. Il riordino delle aree verdi (in particolare ci si riferisce alla zona A), se effettuato con specie autoctone, risulta essere positivo per varie motivazioni: riordino paesaggistico, schermatura dal punto di vista acustico, tutela dal consumo di suolo e dall'impermeabilizzazione dello stesso. La realizzazione degli edifici, parcheggi, viabilità, piste ciclopedonali e ponti, la connotazione turistica dell'area A e la rivitalizzazione della zona F attraverso l'inserimento di ormeggi per pescherecci (attualmente variamente ed a volte disordinatamente localizzati nel porto storico) e di attività produttive per la pesca professionale, commerciali ed artigianali oltre che altri servizi, fanno sì che l'ambito venga rivitalizzato e quindi non più abbandonato e disordinato. Tuttavia si ritiene fondamentale tutelare in particolare l'ambiente acquatico dei canali – scolmatori presenti. Per tale aspetto si rimanda alle considerazioni effettuate all'interno della componente acqua.

L'ambito in oggetto risulta interno alle oasi di Santa Gilla e Molentargius ma esterno ai Siti della Rete Natura 2000 presi in riferimento - stagno di Cagliari (ZPS ITB044003 e SIC ITB040023), stagno del Molentargius (ZPS ITB044002 e SIC ITB040022), SIC ITB042242 Torre del Poetto, SIC ITB042243 Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera. Lo stagno di S. Gilla e quello del Molentargius risultano essere quelli più prossimi e potenzialmente collegati al porto vecchio tramite il canale S. Bartolomeo, lo scolmatore in zona F di piano e la bocca di collegamento tra zona F e porto Canale. Risulta pertanto fondamentale lo studio di eventuali impatti che si possono trasmettere attraverso questi vettori di potenziale collegamento. Importante inoltre risulta essere la scelta delle specie vegetali inserite nelle aree verdi realizzate nel piano: specie alloctone possono entrare in contatto con specie presenti nei siti e contaminare eventuali habitat presenti. Si ritiene che sia improbabile una contaminazione tra specie inserite nelle aree verdi portuali e specie presenti all'interno dei siti tuttavia si ritiene che la scelta per le aree verdi di progetto di specie autoctone risulti fondamentale.

Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico

Stante la sua ubicazione, fra i maggiori effetti conseguenti l'attuazione delle previsioni proposte dal PRP nel Porto Storico, vi è quella delle ripercussioni sul tema del paesaggio e del patrimonio storico, architettonico e archeologico. Complessivamente il giudizio non può che essere positivo, avendo il PRP fra i suoi obiettivi principali quello della riqualificazione e dell'integrazione dei luoghi anche attraverso la previsione di funzioni marittime più consoni al contesto ed il conseguente trasferimento al Porto Canale di quelle meno idonee. Effetti chiaramente positivi si determinano per le operazioni di contrasto al degrado urbano presente nelle due aree poste ai margini del Porto Storico in località Banchina S. Bartolomeo (con il recupero dell'ex Magazzino del Sale) e in località Sa Scafa (dove si trova la cosiddetta "Torre della Quarta Regia"). Molte delle incertezze sulla definizione degli effetti sono relative alla programmazione dei nuovi edifici e delle nuove opere ed infrastrutture (anche sul patrimonio archeologico), che solo gli adeguati approfondimenti progettuali potranno chiarire e risolvere; potenzialmente negativi sull'intera matrice sono stati comunque valutati gli effetti conseguenti la realizzazione del nuovo ponte pedonale sul Canale di S. Bartolomeo, del nuovo (ex) ponte sul Canale della Scafa ed il nuovo ponte previsto tra le zone F1 ed F5. In sede di progettazione si avrà un livello di dettaglio tale da evidenziare eventuali contrasti o meno con il contesto paesaggistico di riferimento.

In base allo studio effettuato il porto vecchio risulta essere area di massima e particolare attenzione per quanto riguarda il rischio di ritrovamenti archeologici. Quindi la realizzazione di movimentazione di materiali e scavi in particolare, qualora non correttamente effettuati, nel rispetto delle indicazioni della sovrintendenza, potrebbe determinare il rischio di danneggiamento di eventuali reperti. Per finire le manovre effettuate dalle navi in ambito portuale determina la formazione di turbolenze e conseguenti dinamiche nei fondali che possono far emergere i reperti. In tal senso la sovrintendenza monitora in continuo l'area.

Inquinanti fisici

Come per la qualità dell'aria, anche per il clima acustico, analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale (che presentano diversi stati di elaborazione), non si evidenziano particolari elementi di criticità. Malgrado le aree portuali vengano nel complesso valutate come ambiti omogenei non acusticamente sensibili, nel Porto Storico convivono ricettori sensibili (Classe Acustica I), rappresentati dai due istituti scolastici ubicati nei pressi della Pineta di Bonaria, e potenziali sorgenti acustiche puntuali, come ad es. i cantieri navali, il bacino di carenaggio, ecc. Pertanto la localizzazione delle nuove destinazioni d'uso dovrà essere attentamente indagata da un punto di vista acustico. Anche in questo caso, l'aumento del carico urbanistico locale con la conseguente esigenza di richiesta di maggiore mobilità potrà determinare un aumento delle emissioni acustiche da traffico veicolare

e navale; potenziale peggioramento che potrà verificarsi anche a seguito della realizzazione delle infrastrutture viabilistiche, del ponte sul Canale della Scafa e dei parcheggi previsti.

Per contro il PRP programma la realizzazione di piste ciclabili e pedonali in sede propria, a favore di una mobilità meno impattante, e di opere di sistemazione a verde, che possono schermare localmente gli impatti diretti, a seguito delle quali la matrice ambientale ne potrà, nel complesso, beneficiare positivamente.

Le totali lacune conoscitive sugli aspetti dell'inquinamento elettromagnetico portano a definire come non interferenti le azioni specifiche del PRP sul tema.

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, è prevedibile l'aumento delle potenziali fonti di inquinamento; gli impianti di illuminazione dovranno garantire l'assenza di dispersione luminosa verso l'alto.

Rischi

Nell'ambito del porto storico sono presenti numerosi fabbricati con coperture ed altri elementi in eternit. L'eventuale demolizione degli edifici, qualora non correttamente effettuata, può comportare rischi sulla popolazione, sui fruitori della area e sui lavoratori nei cantieri.

Aspetti socio - economici

Gli obiettivi e le azioni programmate dal PRP sono particolarmente efficaci nei confronti del complesso degli aspetti socio - economici, la cui attuazione non può che determinare effetti positivi, come è evidenziato nella matrice. Direttamente positivi sono gli effetti su alcune emergenze locali, come la presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica e cittadina, la presenza di numerose sedi di associazioni sportive e della flotta di pescherecci.

Rifiuti

L'aumento del carico urbanistico conseguente l'attuazione delle previsioni di piano, porterà con sé l'aumento della produzione di rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico e la produzione dei rifiuti prodotti nelle parti comuni delle aree portuali a terra; a questo si riferiscono i potenziali impatti negativi complessivi evidenziati nella matrice di valutazione. E' auspicabile che le operazioni programmate di riqualificazione e riordino possano portare anche alla definitiva dissuasione di abbandonare i rifiuti; in questa direzione deve operare anche la realizzazione dei nuovi arredi urbani.

Mobilità

Per la componente mobilità, diversificate sono le potenziali conseguenze che si potranno verificare nel contesto territoriale di riferimento del Porto Storico, caratterizzato da problemi di accessibilità con episodi di punta in occasione ad es. dell'arrivo / partenza delle crociere e dei traghetti, da congestione lungo alcune contigue aste di viabilità pubblica, da eccessiva promiscuità dei flussi del traffico navale (crociere, traghetti, Ro Ro, pescherecci, diporto) e su gomma.

Nel complesso del tema, negativi sono stati quindi considerati gli effetti conseguenti all'attuazione delle politiche e azioni che determinano un aumento del carico urbanistico locale, come la realizzazione di nuove edificazioni o la loro manutenzione, restauro, recupero, che si traducono in un aumento della domanda di mobilità. Dall'altro canto il PRP prevede specifiche misure per fronteggiare le criticità connesse alla mobilità (valutate positivamente), ed in particolare: la realizzazione di nuova viabilità e parcheggi (questi ultimi previsti nelle zone A, D, E, F), di piste ciclabili e pedonali in sede propria, di un miglioramento dell'accessibilità. Anche sul fronte del traffico navale, sono previste misure per riorganizzare gli spazi per l'approdo delle navi, come ad es. la riorganizzazione nella zona E degli spazi per consentire l'attracco di 4 traghetti.

Sottoservizi

All'interno del capitolo relativo alla componente acqua sono state già effettuate alcune considerazioni sulla rete fognaria e sul suo scarico. In generale si ritiene che la ristrutturazione portuale sia l'occasione per la realizzazione di una rete separata e correttamente depurata. Sicuramente la ristrutturazione portuale determinerà una variazione nella domanda di sottoservizi che dovrà essere concertata con i gestori. Si ritiene che molto importante sia la concertazione relativa alla rete idrica acquedottistica in quanto la risorsa acqua a Cagliari, ma in generale nella Regione Sardegna, è un bene sicuramente da preservare in quanto non abbondante.

MACROAMBITO PORTO CANALE

Aria

Anche per l'ambito del Porto Canale, le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità sulla qualità dell'aria, confortate ulteriormente dalla lontananza dell'area, con le sue potenziali emissioni in atmosfera concentrate, dalle aree più urbanizzate. Le azioni del PRP programmano un decisivo aumento e potenziamento delle attività commerciali e industriali, della cantieristica navale, dei servizi logistici per il porto, del terminal Ro Lo e Ro Ro e polifunzionale, ecc., che comporteranno un probabile aumento delle emissioni in atmosfera da traffico veicolare e navale; potenziale peggioramento che potrà verificarsi anche a seguito della realizzazione delle infrastrutture viabilistiche, del ponte sul Canale della Scafa e dei parcheggi previsti.

Per contrastare tale peggioramento potenziale, il PRP programma la realizzazione di opere di sistemazione a verde e a verde attrezzato, l'individuazione delle fasce di rispetto e di salvaguardia, del Parco della Chiesetta di S. Efisio, a seguito delle cui realizzazioni la matrice ambientale ne potrà, nel complesso, beneficiare positivamente.

Acqua

Anche in questo caso sussiste la potenziale presenza di scarichi di reflui non trattati. Inoltre si è verificato che il Porto risulta potenzialmente connesso con i siti della rete Natura 2000 tramite la presenza di una bocca lagunare artificiale ubicata in prossimità del bacino di evoluzione. Anche qui, come nel Porto Vecchio, risulta fondamentale la tutela della risorsa idrica, non solo per gli aspetti qualitativi della stessa ma anche per preservare l'habitat acquatico, veicolo potenziale di trasmissione degli inquinanti verso le aree protette, caratterizzate anch'esse da habitat prevalentemente acquatici. La realizzazione di nuove edificazioni, parcheggi, viabilità e del ponte di collegamento determina il potenziale incremento degli scarichi non trattati a mare o nei canali collegati alle aree protette. Tuttavia si ritiene che la realizzazione degli interventi, compresi quelli di manutenzione e restauro, possano ritenersi l'occasione per riordinare la rete di smaltimento delle acque reflue, l'occasione per la separazione delle reti e per la predisposizione di un unico depuratore o il conferimento del refluo al depuratore di Macchiareddu. La gestione corretta della rete meteorica e del suo trattamento, separata rispetto alla rete cosiddetta nera, permette un efficace controllo dei possibili carichi inquinanti oltre che una più efficace gestione economica della depurazione. Per quanto riguarda il traffico navale previsto esiste già una normativa specifica per la protezione dall'inquinamento del mare e per la gestione dei reflui prodotti per cui si ritiene che, nel momento in cui questa venga applicata correttamente, non si verifichino peggioramenti della situazione attuale. La realizzazione di banchinamenti, la riqualificazione di quelli esistenti, l'individuazione degli ormeggi devono essere visti nell'ottica della riorganizzazione dell'intero porto ovvero funzionali al trasferimento di attività commerciali dal porto Storico, ambito non consono a tali funzioni per gli aspetti storico paesaggistici e logistici in primis. Una particolare attenzione dovrà essere posta all'ambito riservato alla predisposizione dei cantieri navali ed agli scarichi da essi prodotti. Per quanto a scala di macroambito si assisterà ad un incremento dei potenziali scarichi e sversamenti a mare si ritiene complessivamente, ovvero a grande scala, l'impatto positivo visto che attualmente i cantieri sono posizionati nel porto vecchio, non consono ad ospitare tali attività. Stesse considerazioni possono essere effettuate per il bacino di carenaggio.

Seppure a piccola scala la realizzazione di opere a mare possono determinare potenziali impatti temporanei dovuti alle necessarie lavorazioni di cantiere (es. scavi con potenziale ritrovamento di materiali con caratteristiche qualitative scadenti, riempimenti, infissione palancole e pali con possibilità di intorbidimento delle acque e di interferenza con le falde acquifere ecc) a grande scala si verifica un impatto positivo per quanto detto precedentemente.

La realizzazione di aree verdi e la riorganizzazione di quelle esistenti fa sì che in ambito portuale siano presenti aree non impermeabilizzate, ove il coefficiente di deflusso risulta essere quindi inferiore e quindi il carico di acque meteoriche direttamente scaricanti nelle fognature risulti essere contenuto.

Suolo e sottosuolo

Le aree del Porto Canale, dal punto di vista litologico, sono costituite, in superficie, quasi interamente da terreni di riporto accumulati per deposito di materiali dragati entro le vasche di colmata e caratterizzati quindi da scadenti proprietà geotecniche, oltre che da una probabile anomala salinità. Solo nel settore settentrionale (Sa Illetta) e lungo l'originaria linea di costa impostata sul cordone lagunare (Giorgino est ed ovest), sono presenti depositi sabbiosi di origine marina. Tale peculiare conformazione geologica impone forti condizionamenti nella realizzazione delle opere marittime più importanti, come ad es. le banchine od il ponte sul Canale della Scafa, con la necessità di programmare opere speciali profonde che possono interferire con il circuito idrico sotterraneo; per questo motivo sono stati considerati effetti particolarmente negativi nella matrice di valutazione. Oltremodo la probabile anomalia salina di questi suoli (ottenuti per colmata con materiale di dragaggio marino) condizionano il progetto della sistemazione a verde e a verde attrezzato programmato dal PRP.

Il tratto di litorale naturale residuo in località Giorgino est ed ovest, con le sue spiagge fruibili, deve per quanto possibile essere salvaguardato dalla trasformazione; esso è interessato da fenomeni locali di erosione della costa, tanto che in occasione di una violenta mareggiata nello scorso autunno, è stata demolita la viabilità di accesso alla località Giorgino est; è stato quindi individuato come effetto negativo la realizzazione del nuovo collegamento stradale al Porto Vecchio e ponte sul Canale della Scafa.

Flora, fauna e biodiversità

L'ambito risulta essere per alcune parti compreso nel SIC dello stagno di S. Gilla. L'attuazione delle azioni previste comporterà in prossimità delle aree a terra ed interne ai siti una variazione della destinazione d'uso attuale. Attualmente le aree interne al porto Canale risultano essere ambiti di colmata costituiti dal materiale di dragaggio proveniente dal porto quando viene predisposta la manutenzione dei fondali. La qualità del materiale depositato nelle aree di colmata risulta definita in base alle analisi che vengono svolte regolarmente dall'Autorità Portuale secondo la normativa vigente. Data la tipologia di suolo, prevalentemente salinizzato, la posizione geografica dell'ambito, la situazione fitoclimatica ed i sopralluoghi effettuati, la vegetazione presente risulta erbacea e tipica delle aree degradate, mista a lembi residui di fitocenosi ad alofite perenni, di non particolare pregio.

Si ritiene invece maggiormente significativo lo studio delle potenziali connessioni del porto canale con lo stagno. La SS 195 Sulcitana risulta essere una barriera flora faunistica per lo stagno che ne impedisce la connessione ecologica via terra del porto, invece il canale scolmatore presente a nord nel bacino di evoluzione risulta essere potenzialmente connesso con lo stagno. Il Piano prevede lungo il perimetro che costeggia la Sulcitana fasce di rispetto e salvaguardia: si ritiene che tali aree, qualora adeguatamente progettate, possano risultare cosiddette fasce tampone per la schermatura dei siti della Rete Natura 2000. Tramite la piantumazione di specie autoctone di tipo arbustivo potrà essere mitigata la scarsa capacità di assorbimento visuale del porto e sarà possibile inoltre connettere aree verdi interne con la fascia tampone in modo tale da creare spazi verdi finalizzati a ridurre consumo di suolo e rendere più ordinato il porto stesso. Per quanto riguarda le possibili connessioni del bacino di evoluzione con S. Gilla si richiamano le considerazioni effettuate sulla componente acqua.

Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico

L'area del Porto Canale sarà interessata da una estesa trasformazione ad uso industriale, interessando un terreno che, per quanto risulti artificiale, si presenta attualmente prevalentemente intonso e caratterizzato da scarsa capacità di assorbimento visuale. Si ritengono potenzialmente negativi quindi gli effetti conseguenti la realizzazione delle varie infrastrutturazioni nelle zone G, H2-H3, H4, sia nei confronti del paesaggio in se che nei confronti degli elementi del patrimonio storico culturale presenti (Chiesetta di S. Efisio, Villa Aresu, ex carcere minorile, spiaggia di Giorgino). Soprattutto la Chiesetta di S. Efisio e la spiaggia di Giorgino devono avere la massima attenzione possibile per un loro adeguato inserimento nel contesto in trasformazione.

Positivi gli effetti della sistemazione a verde e verde attrezzato, con qualche incertezza sulla definizione degli effetti che solo un adeguato progetto del verde potrà chiarire e risolvere, della manutenzione, restauro, risanamento conservativo, dell'individuazione delle fasce di rispetto e di salvaguardia e dell'individuazione del Parco della Chiesetta di San Efisio.

Inquinanti fisici

Come per la qualità dell'aria, anche per il clima acustico, analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale (che presentano diversi stati di elaborazione), non si evidenziano particolari elementi di criticità in funzione anche dell' "isolamento" del Porto Canale rispetto ai possibili ricettori sensibili. Un discorso a se stante merita la Chiesetta di S. Efisio, probabilmente classificabile come ricettore sensibile (Classe Acustica I), che verrà attorniata, nello scenario di piano, da attività ad elevato impatto acustico (i cantieri navali e lo scalo Ro Ro), il cui insediamento dovrà essere subordinato all'elaborazione della Documentazione di Impatto Acustico ai sensi della normativa vigente.

Per contro il PRP programma la realizzazione di opere di sistemazione della viabilità pedonale e di servizio e/o nuovi percorsi pedonali e di opere di sistemazione a verde, che possono schermare localmente gli impatti diretti, a seguito delle quali la matrice ambientale ne potrà, nel complesso, beneficiare positivamente.

Le totali lacune conoscitive sugli aspetti dell'inquinamento elettromagnetico portano a definire come non interferenti le azioni specifiche del PRP sul tema.

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, è prevedibile l'aumento delle potenziali fonti di inquinamento; gli impianti di illuminazione dovranno garantire l'assenza di dispersione luminosa verso l'alto.

Rischi

I rischi presenti nell'area risultano riferibili ai potenziali sversamenti di sostanze inquinanti sul suolo ed a mare. Il potenziamento di attività commerciali, industriali e logistici ne determina l'incremento del livello di rischio.

Aspetti socio - economici

Gli obiettivi e le azioni programmate dal PRP sono particolarmente efficaci nei confronti del complesso degli aspetti socio – economici, la cui attuazione determina effetti positivi sul fronte chiaramente economico. Direttamente positivi sono gli effetti su alcune emergenze locali, come la presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica (Chiesetta di S. Efsio, Villa Aresu, spiaggia di Giorgino), di cui si auspica si possa superare l'isolamento a favore di una loro valorizzazione; negativi gli effetti conseguenti la localizzazione di alcune attività invasive nelle vicinanze della Chiesetta di S. Efsio e della spiaggia di Giorgino.

Rifiuti

L'aumento del carico urbanistico conseguente l'attuazione delle previsioni di piano, porterà con sé l'aumento della produzione di rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico, della produzione dei rifiuti prodotti nelle parti comuni delle aree portuali a terra e della produzione dei rifiuti prodotti lungo gli arenili delle aree del demanio marittimo; a questo si riferiscono i potenziali impatti negativi complessivi evidenziati nella matrice di valutazione. E' auspicabile che le operazioni programmate di riqualificazione e riordino possano portare anche alla definitiva dissuasione di abbandonare i rifiuti.

Mobilità

Per la componente mobilità, diversificate sono le potenziali conseguenze che si potranno verificare nel contesto territoriale di riferimento del Porto Canale, caratterizzato da una inadeguata infrastrutturazione per la mobilità e da una scarsa accessibilità degli ambiti di fruizione turistica.

Nel complesso del tema, negativi sono stati quindi considerati gli effetti conseguenti all'attuazione delle politiche e azioni che determinano un aumento del carico urbanistico locale, come la realizzazione di nuove edificazioni o l'attrattività delle attività portuali che si traducono in un aumento della domanda di mobilità. Dall'altro canto il PRP prevede specifiche misure per fronteggiare le criticità connesse alla mobilità (valutate positivamente), ed in particolare: la realizzazione di nuova viabilità e parcheggi, di piste ciclabili e pedonali in sede propria, di un miglioramento dell'accessibilità.

Sottoservizi

All'interno del capitolo relativo alla componente acqua sono state già effettuate alcune considerazioni sulla rete fognaria e sul suo scarico. Anche in questo caso, in generale si ritiene che la ristrutturazione portuale sia l'occasione per la realizzazione di una rete separata e correttamente depurata. Sicuramente la ristrutturazione portuale determinerà una variazione nella domanda di sottoservizi che dovrà essere concertata con i gestori. Si ritiene che molto importante sia la concertazione relativa alla rete idrica acquedottistica in quanto la risorsa acqua a Cagliari, ma in generale nella Regione Sardegna, è un bene sicuramente da preservare in quanto non abbondante.

MACROAMBITO LITORALE DI CAPOTERRA

Aria

Anche per tale macroambito, le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità attuali sulla qualità dell'aria. Le politiche ed azioni del PRP non appaiono avere riflessi significativi su tale componente.

Acqua

Anche in questo caso sussiste la potenziale presenza di scarichi di reflui non trattati e la potenziale connessione con Santa Gilla tramite la presenza di bocche lagunari, seppure di dimensioni nettamente inferiori rispetto a quelle presenti nei precedenti macroambiti analizzati. Anche qui risulta quindi fondamentale la tutela della risorsa idrica per gli aspetti qualitativi e per preservare l'habitat acquatico, veicolo potenziale di trasmissione degli inquinamenti verso lo stagno. La realizzazione di piazzole, spazi attrezzati, centri sportivi ricreativi ed aree a servizio per i pescatori nonché il miglioramento degli approdi determina il potenziale incremento degli scarichi non trattati a mare. La realizzazione degli interventi possono ritenersi l'occasione per riordinare la rete di smaltimento delle acque reflue, l'occasione per la separazione delle reti e per il collegamento con la rete fognaria comunale.

La realizzazione di spazi attrezzati, centri sportivi ed approdi e le attività a servizio dei pescatori fanno sì che vi sia un potenziale incremento di imbarcazioni transanti, sicuramente non confrontabili con quelle presenti negli altri macroambiti. Come già ampiamente evidenziato esiste già una normativa specifica per la protezione dall'inquinamento del mare e per la gestione dei reflui prodotti dalle imbarcazioni per cui si ritiene che, nel momento in cui questa venga applicata correttamente, non si verifichino peggioramenti della situazione attuale.

Suolo e sottosuolo

Il tratto di litorale naturale continuo dal Comune di Cagliari, ad ovest del Porto Canale, fino a Capoterra, è caratterizzato da una morfologia costiera in evoluzione con fenomeni localizzati di arretramento della linea di costa, che necessita di essere consolidata; è stato quindi individuato come effetto positivo la programmazione della realizzazione del consolidamento della S.S. n. 195 "Sulcitana" e la sua protezione dall'erosione.

Flora, fauna e biodiversità

Il litorale in oggetto risulta essere compreso quasi totalmente nel SIC di S. Gilla. In tale caso, in base alle azioni previste dal Piano, si ritiene che sia fondamentale tutelare l'ambiente acquatico; anche la protezione nei confronti delle altre componenti ambientali risulta essere importante. Le azioni messe in atto dal piano sono localizzate per lo più lungo gli arenili per le quali si prevedono alcune indicazioni e prescrizioni da adottare. Particolare attenzione dovrà inoltre essere adottata nella manutenzione dei canali dell'entroterra, al fine di tutelare eventuali habitat presenti.

Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico

Gli elementi caratterizzanti di tale macroambito sono la variabilità paesaggistica che contraddistingue tale tratto di costa e la presenza di tessuto produttivo e servizi isolati prossimi alla costa e a S. Gilla. Positivi gli effetti della realizzazione degli spazi pubblici attrezzati, con molte incertezze definizione degli effetti conseguenti l'attuazione delle diverse altre azioni che si potranno risolvere solo nelle successive fasi di progettazione.

Inquinanti fisici

Come per la qualità dell'aria, anche per il clima acustico, analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale (che presentano diversi stati di elaborazione), non si evidenziano particolari elementi di criticità. Solo la realizzazione della viabilità tra Su Loi ed il lido di Capoterra potrà avere degli effetti potenzialmente negativi sul rumore, anche se nel complesso le politiche ed azioni del PRP non appaiono avere riflessi significativi su tale componente.

Le totali lacune conoscitive sugli aspetti dell'inquinamento elettromagnetico portano a definire come non interferenti le azioni specifiche del PRP sul tema.

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, è prevedibile l'aumento delle potenziali fonti di inquinamento; gli impianti di illuminazione dovranno garantire l'assenza di dispersione luminosa verso l'alto.

Rischi

La zona di Capoterra risulta essere area vulnerabile al rischio idraulico ed anche in tempi recenti si sono verificate alluvioni. Il consolidamento della statale e sua protezione dall'erosione sono già una risposta alla situazione critica. Le aree a rischio non sono prossime a quelle oggetto di trasformazioni contemplate dal PRP. Particolari accorgimenti dovranno essere adottati nella realizzazione della passeggiata a mare.

Aspetti socio - economici

Gli obiettivi e le azioni programmate dal PRP sono particolarmente efficaci nei confronti del complesso degli aspetti socio - economici, la cui attuazione determina effetti positivi su alcune emergenze locali, come la presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica.

Rifiuti

L'aumento (moderato) del carico urbanistico conseguente l'attuazione delle previsioni di piano, porterà con sé l'aumento della produzione di rifiuti; a questo si riferiscono i potenziali impatti negativi complessivi evidenziati nella matrice di valutazione. È auspicabile che le operazioni programmate di riqualificazione e riordino possano portare anche alla definitiva dissuasione di abbandonare i rifiuti.

Mobilità

Le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità attuali sul tema della mobilità. Le politiche ed azioni del PRP non appaiono avere riflessi significativi su tale componente, se positive nel senso di migliorare l'accessibilità con la realizzazione di piazzole di sosta e piste ciclabili.

Sottoservizi

Anche in questo caso, in generale si ritiene che la ristrutturazione dell'area sia l'occasione per la realizzazione di una rete separata e correttamente depurata, preferibilmente collegata alla rete comunale. Si ritiene che molto importante sia il risparmio della risorsa acqua, bene sicuramente da preservare in quanto non abbondante.

MACROAMBITO LITORALE DI SARROCH

Aria

Il macroambito del litorale di Sarroch è caratterizzato dalla presenza del polo industriale di Sarroch, che è dotato di un idoneo sistema di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria, il cui stato può essere considerato discreto anche in presenza di emissioni significative. Gli effetti dell'attuazione delle azioni di piano su tale componente sono incerti.

Acqua

Anche in tale macroambito sussiste la potenziale presenza di scarichi non trattati per cui la realizzazione degli spazi attrezzati e delle strutture a servizio dei pontili potrà essere l'occasione per riordinare/realizzare la rete di smaltimento delle acque reflue, per la separazione delle reti e per il collegamento con la rete fognaria comunale. La realizzazione della darsena a servizio dei pontili Enichem e Saras e di strutture a servizio incrementa il rischio di sversamenti, seppur accidentali, connessi con le attività petrolchimiche conseguentemente si ritiene che sulla componente l'impatto possa essere potenzialmente negativo.

La realizzazione di spazi attrezzati e strutture a servizio dei pontili fanno sì che vi sia un potenziale incremento di imbarcazioni transanti di varia tipologia. Come già ampiamente evidenziato esiste già una normativa specifica per la protezione dall'inquinamento del mare e per la gestione dei reflui prodotti dalle imbarcazioni per cui si ritiene che, nel momento in cui questa venga applicata correttamente, non si verifichino peggioramenti della situazione attuale.

Suolo e sottosuolo

L'agglomerato industriale di Sarroch è inserito nel sito da bonificare di interesse nazionale "Sulcis Iglesiente Guspinese" ed è dotato di un idoneo sistema di monitoraggio e controllo dello stato di qualità del suolo e sottosuolo, rispetto al quale gli effetti dell'attuazione delle azioni di piano su tale aspetto sono incerti

Anche in questo caso, il tratto di litorale naturale continuo del Comune di Sarroch è caratterizzato da una morfologia costiera in evoluzione con fenomeni localizzati di arretramento della linea di costa, che necessita di essere consolidata; incerti sono quindi gli effetti di ulteriori opere a mare.

Flora, fauna e biodiversità

Sia la zona presso villa d'Orri che quella retrostante l'area in cui il piano prevede la realizzazione della darsena e strutture a servizio sono caratterizzate da un ambiente naturale a vegetazione spontanea che si ritiene importante da preservare, soprattutto per il carattere pressoché incontaminato e di buon valore paesaggistico. Attualmente sono presenti incertezze nella definizione degli effetti conseguenti l'attuazione delle azioni che si potranno risolvere solo nelle successive fasi di progettazione.

La realizzazione della darsena determinerà il potenziale incremento di flussi di traffico a mare e quindi un potenziale impatto negativo sulla prateria di posidonia presente a mare.

L'ambito risulta esterno a siti della rete Natura 2000.

Paesaggio e patrimonio storico, architettonico e archeologico

Gli elementi caratterizzanti di tale macroambito sono la variabilità paesaggistica che contraddistingue tale tratto di costa e la presenza di Villa d'Orri. Attualmente sono presenti incertezze nella definizione degli effetti conseguenti l'attuazione delle azioni presso la villa che si potranno risolvere solo nelle successive fasi di progettazione che dovrà tutelare l'ambito. Negativi gli effetti della realizzazione delle opere a mare, con molte incertezze definizione degli effetti conseguenti l'attuazione delle diverse altre azioni che si potranno risolvere solo nelle successive fasi di progettazione.

Inquinanti fisici

Come per la qualità dell'aria, anche per il clima acustico, analizzato attraverso gli strumenti di classificazione acustica comunale (che presentano diversi stati di elaborazione), non si evidenziano particolari elementi di criticità e, nel complesso, le politiche ed azioni del PRP non appaiono avere riflessi significativi su tale componente.

Le totali lacune conoscitive sugli aspetti dell'inquinamento elettromagnetico portano a definire come non interferenti le azioni specifiche del PRP sul tema.

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, è prevedibile l'aumento delle potenziali fonti di inquinamento; gli impianti di illuminazione dovranno garantire l'assenza di dispersione luminosa verso l'alto.

Rischi

Essendo l'ambito a servizio di Enichem e Saras prossimo ad aree dedicate alla fruizione e balneazione nel caso di incidenti e sversamenti a mare gli stessi potrebbero determinare un potenziale impatto sugli ambiti di balneazione stessi.

Aspetti socio - economici

Gli obiettivi e le azioni programmate dal PRP sono particolarmente efficaci nei confronti del complesso degli aspetti socio - economici, la cui attuazione determina effetti positivi su alcune emergenze locali, come la presenza di luoghi di attrazione per la fruizione turistica.

Rifiuti

L'aumento (moderato) del carico urbanistico conseguente l'attuazione delle previsioni di piano, porterà con sé l'aumento della produzione di rifiuti; a questo si riferiscono i potenziali impatti negativi complessivi evidenziati nella matrice di valutazione. E' auspicabile che le operazioni programmate di riqualificazione e riordino possano portare anche alla definitiva dissuasione di abbandonare i rifiuti.

Mobilità

Le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità attuali sul tema della mobilità. Le politiche ed azioni del PRP non appaiono avere riflessi significativi su tale componente.

Sottoservizi

Anche in questo caso, in generale si ritiene che la ristrutturazione dell'area sia l'occasione per la realizzazione di una rete separata e correttamente depurata, preferibilmente collegata alla rete comunale. Si ritiene che molto importante sia il risparmio della risorsa acqua, bene sicuramente da preservare in quanto non abbondante.

9.2 Sintesi valutativa ed analisi delle alternative

L'analisi predisposta all'interno del capitolo precedente permette di sintetizzare impatti positivi e negativi delle azioni di PRP sulle varie componenti ambientali per macroambiti. Ciò comporta di per se già una vision degli impatti delle strategie di piano ad area vasta, avendo suddiviso il territorio in ambiti omogenei di indagine: a partire dalle azioni di piano per zona la valutazione si è spinta sia a grande scala che a "microscala" definita dalle azioni specifiche evidenziate. Un Piano Regolatore Portuale definisce infatti sia strategie che opere da realizzare per attuare le strategie. Si ritiene tuttavia che l'indagine debba essere approfondita poiché alcune strategie di Piano devono essere valutate a scala di intero ambito territoriale di riferimento al fine di effettuare un corretto bilancio valutativo (ambientale – sociale – economico).

In particolare ci si riferisce alla strategia di trasferire la destinazione commerciale attualmente presente nel porto storico all'interno del Porto Canale. Come più volte detto, il porto storico non ha mai avuto la connotazione commerciale, solo appena approvato il PRP del 1967 si è attuata tale destinazione. Successivamente addirittura alcune gru installate sono state rimosse ed altre mai installate. L'evoluzione tecnologica e logistica inoltre ha fatto sì che fosse necessario ospitare navi sempre più grandi e quindi reperire specchi acque sempre più ampi e profondi. Il porto storico non ha conformazione adatta per gestire queste nuove dinamiche logistiche ed inoltre è inserito in un contesto urbano e storico di grande pregio. Risultava quindi fondamentale reperire aree adatte per svolgere l'attività commerciale – industriale. L'area del Porto Canale, seppure prossima a S. Gilla, risulta essere adatta in quanto, oltre ad essere un'area portuale già esistente (e costruita allo scopo), è lontana da ambiti urbani per cui le attività portuali non si relazionano con attività urbane (inoltre l'asse stradale della SS 195 funge da barriera ecologica). Altri ambiti, logisticamente connessi e prossimi non sono presenti: ad est è presente S. Elia e la spiaggia del Poetto mentre a Capoterra e Sarroch non sono presenti altre aree adatte in quanto vi sono centri abitati ed arenili potenzialmente adibiti alla balneazione. Si ritiene che il potenziamento del Porto Canale esistente sia la soluzione maggiormente sostenibile, seppur necessariamente da mitigare, per evitare di compromettere ulteriori aree. Si pensi anche ad esempio alla presenza della Posidonia Oceanica: creare altre aree portuali significherebbe creare nuove rotte per le navi e conseguentemente compromettere l'habitat in altri luoghi.

Impatti specifici rispetto allo stato attuale evidenziati all'interno dell'analisi del Porto Storico devono essere quindi raffrontati con il fatto che se venisse attuata la destinazione commerciale nel porto storico sicuramente l'impatto su tutte le componenti ambientali risulterebbe senz'altro estremamente negativo e soprattutto socialmente non accettato. La popolazione di Cagliari, dalle interviste effettuate, considera via Roma ed il waterfront quasi un gioiello della città. Nell'area antistante si svolgono periodicamente le manifestazioni ed inoltre viene ritenuto che nel tempo le trasformazioni avvenute, che progressivamente hanno portato nel porto vecchio una connotazione turistica, abbiano valorizzato l'immagine di quest'area della città. E' da sottolineare infatti che la nautica da diporto risulta ormai consolidata nel porto storico. Il PRP intende potenziare la connotazione turistica dello stesso anche trasferendo altre attività nel porto Canale e riordinando il traffico navale interno: i cantieri navali vengono trasferiti a porto Canale così come il bacino di carenaggio vicino al canale S. Bartolomeo. Vengono riqualificate le aree degradate a margine e viene definita una zona specifica per i servizi ai pescherecci che attualmente sono variamente localizzati nell'ambito. Viene riqualificata l'area della Pineta di Bonaria e realizzata la passeggiata a mare oltre che viene definita una specifica destinazione per il molo Ichnusa: il terminal crociere. Attualmente infatti gli altri moli non sono più adatti per ospitare tali navi, che risultano essere sempre più grandi. L'obiettivo di potenziare la connotazione turistica e dare risposta alla domanda di approdo dei traghetti provenienti da altre Regioni Italiane avviene tramite la realizzazione del centro intermodale in zona E. Tale scelta comporta la necessità di avere a disposizione infrastrutture necessarie.

Anche gli edifici presenti nell'intero Porto storico vengono ridistribuiti in funzione della riorganizzazione: in zona D vengono mantenute le funzioni di rappresentanza mentre la sede dell'Autorità Portuale viene trasferita alla radice del Molo Ichnusa. Altri uffici vengono trasferiti sul Molo Sabauda (Direzione Marittima), all'interno del quale sono necessari i servizi alle banchine, esercizi pubblici, ecc. Tutto ciò al fine di garantire in zona D i servizi necessari per i diportisti.

Si ritiene inoltre utile effettuare alcune considerazioni sulle caratteristiche comuni dei macroambiti analizzati:

- ❑ sia nel Porto storico che nel Porto Canale vi è la potenziale presenza di scarichi fognari non trattati. La riqualificazione del Porto potrebbe essere l'occasione per riorganizzare la rete fognaria, prevedere sistemi separati e verificare l'opportunità o di realizzare un depuratore per i macroambiti Porto storico e Porto Canale o collegarsi al depuratore di Is Arenas e Macchiareddu;
- ❑ sia nel Porto storico che nel Porto Canale sono presenti potenziali collegamenti con siti naturali protetti per cui sono necessari accorgimenti atti alla tutela degli stessi. A tal proposito in appendice al presente Rapporto Ambientale (cfr. *Indirizzi normativi per il PRP*) verranno date specifiche indicazioni per le fasi attuative successive;
- ❑ la rotta per l'ingresso ai due ambiti del porto è tale da attraversare la prateria di Posidonia oceanica, habitat prioritario considerato anche nel SIC dello stagno di Cagliari. Il Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente (Si.Di.Mar.), ha definito un piano specifico per la mappatura della *Posidonia* lungo le coste del Mediterraneo, secondo il "Programma nazionale di individuazione e valorizzazione della *Posidonia oceanica* nonché di studio delle misure di salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano il degrado e la distruzione", previsto dalla Legge n. 426/98.

In tutto il Mediterraneo le praterie di posidonia sono in regressione, un fenomeno che è andato aumentando con gli anni con l'aumento della pressione antropica sulla fascia costiera.

Le cause della regressione sono da ricercarsi in:

1. inquinamento,

2. pesca a strascico,
3. nautica da diporto (raschiamento delle ancore sul fondale, sversamenti di idrocarburi, ecc.),
4. costruzione di opere costiere con conseguente immissione di scarichi fognari in mare che aumentando la torbidità dell'acqua ostacolano la fotosintesi,
5. costruzione di dighe, dighe foranee e barriere che modificano il tasso di sedimentazione in mare,
6. eutrofizzazione delle acque costiere che provoca un'abnorme crescita delle alghe epifite, ostacolando così la fotosintesi.

A tal proposito verranno date alcune prescrizioni al fine della tutela dell'habitat.

- Il PRP si propone di realizzare una serie di percorsi ciclopedonali e passeggiate a mare al fine di valorizzare gli elementi peculiari del territorio oltre che la sistemazione a verde, elementi sicuramente ad impatto positivo sia dal punto di vista paesaggistico che florofaunistico, sociale, sulla mobilità e sulla qualità dell'aria. Tale azione inoltre comporta la volontà di ridurre il consumo di suolo e valorizzare gli ambiti. Tali aree possono inoltre svolgere un'azione di mitigazione ambientale sia dal punto di vista dell'impatto visivo che acustico.
- Le strategie di piano prevedono la realizzazione di parcheggi anche interrati: ciò in funzione dell'obiettivo di valorizzare da una parte la connotazione turistica del porto storico e quindi dare risposta ad una domanda di parcheggio e dall'altra in funzione dell'obiettivo di dare risposta alla continua domanda di containerizzazione e conseguente necessità di avere a disposizione parcheggi ed aree adatte alle attività logistiche. La realizzazione di parcheggi interrati comporta oneri economici notevoli, la necessità di predisporre scavi in profondità con conseguenti opere provvisorie e necessità di gestire le acque emergenti negli scavi. Ciò tuttavia deve essere raffrontato con il fatto che nuovi parcheggi in superficie comporterebbero ulteriore consumo di suolo e la compromissione delle aree anche dal punto di vista paesaggistico. Ne consegue che la scelta viene valutata positivamente seppure siano necessarie delle prescrizioni al fine di tutelare suolo ed ambiente idrico, oltre che il rischio di compromissione di eventuali presenze archeologiche.

Anche l'ambito litoraneo del Porto risulta avere elementi comuni: in particolare potenziare le attività ricettive - sportive, valorizzare e/o recuperare le ville e gli edifici presenti, individuare nuovi servizi per la balneazione, piste ciclabili e passeggiate a mare. Tali azioni sono state concertate con i comuni territorialmente competenti che si sono espressi tramite l'intesa. Il Piano inoltre si propone di consolidare un tratto della Sulcitana e realizzare opere di manutenzione dei canali. Nel complesso si ritiene che tali azioni risultino avere un impatto positivo sull'ambito litoraneo ed anche in questo caso viene valorizzata la connotazione turistica dell'area. La realizzazione della Darsena a Sarroch, necessaria per le attività dell'Enichem e Saras e prevista nel piano dovrà essere tuttavia accompagnata da adeguate misure per la sicurezza e la tutela degli ambiti oggetto di balneazione.

9.3 Valutazioni specifiche in riferimento ai siti della rete Natura 2000

Nei capitoli precedenti del Rapporto Ambientale sono stati analizzati i siti iscritti alla rete Natura 2000 interni o posti in prossimità dell'ambito di competenza del Piano Regolatore Portuale ed è stata effettuata una valutazione complessiva del Piano, considerando anche le specifiche incidenze sui siti stessi.

Nel presente capitolo si riporta, ai sensi dell'Allegato G del DPR 357/97 e s.m.i. ed in riferimento all'art. 10 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. un quadro sintetico riferibile alla specifica incidenza del Piano sui Siti della Rete Natura 2000.

9.3.1 Caratteristiche del Piano Regolatore Portuale

Ai sensi dell'Allegato G del DPR 357/97 e s.m.i. le caratteristiche del Piano Regolatore Portuale devono essere descritte con riferimento alle tipologie delle azioni e/o opere, alle dimensioni e/o ambito di riferimento, alla complementarietà con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e disturbi ambientali, al rischio di incidenti, per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate. Tali caratteristiche sono state, come detto, trattate nei precedenti capitoli del Rapporto Ambientale; nel presente capitolo, pertanto, si riporta una sintesi dei contenuti e delle peculiarità emerse dall'analisi, rimandando altresì ai capitoli di competenza per gli approfondimenti.

Tipologie delle azioni messe in atto dal piano

Gli **obiettivi** di Piano sono trattati al *capitolo 7 – Obiettivi di pianificazione del Piano Regolatore Portuale*.

Gli obiettivi generali relativi al tema della dinamica ed evoluzione logistica e tecnologica sono:

- reperire specchi acquei più ampi e profondi per l'arrivo di navi sempre più grandi;
- predisporre nuove infrastrutture in tratti costieri più idonei.

Gli obiettivi relativi al contesto storico architettonico sono:

- trasformazione dell'area portuale e riconversione del suo ruolo attuale;
- ristrutturazione del waterfront ed interfaccia tra città e porto;
- rivitalizzazione del fronte mare – maggiore integrazione con le aree di contorno.

Il Piano Regolatore Portuale definisce nuove destinazioni d'uso all'interno del perimetro di competenza, da attuarsi attraverso **azioni** di Piano atte al raggiungimento degli obiettivi sopra esposti.

Tra le azioni previste figurano, a titolo esemplificativo:

- Realizzazione di opere ed infrastrutture come, ad esempio, per la zona A la realizzazione di una passeggiata fronte mare o la realizzazione di un terrapieno;
- Destinazione di nuovi ambiti a banchinamenti e/o innalzamento e allargamento di banchine esistenti;
- Realizzazione di parcheggi;
- Installazione di manufatti di arredo urbano;
- etc.

Al *capitolo 8 – Le azioni di Piano* è presentata una descrizione dettagliata delle caratteristiche del nuovo zoning previsto dal Piano, e vengono esplicitate le azioni previste per ogni ambito.

Dimensioni

Nei capitoli *7 – Obiettivi di pianificazione del Piano Regolatore Portuale* e *8 – Le azioni di Piano*, sono esplicitati i riferimenti dimensionali previsti dal Piano. In particolare si fa riferimento alle destinazioni d'uso, alle cubature previste all'interno di ogni zona in cui è stato suddiviso il piano, ai limiti relativi alle altezze, alle dimensioni dei parcheggi e dei posti barca, alle tipologie di navi che affluiscono all'ambito portuale, ecc.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi, riferibile alle aree di competenza del PRP:

| ZONIZZAZIONE | SUPERFICIE | ZONIZZAZIONE | SUPERFICIE |
|--------------|------------|--------------|------------|
| ZONA A | 225 859 | ZONA F | 179 354 |
| ZONA B | 38 376 | ZONA G | 5 416 686 |
| ZONA C | 19 450 | ZONA H | 617 086 |
| ZONA D | 85 674 | ZONA I | - |
| ZONA E | 264 007 | | |

La zona I si riferisce all'ambito del litorale a partire da Giorgino sino a Sarroch lungo la linea di costa.

Ambito di riferimento

L'ambito di riferimento per la pianificazione del PRP ricade interamente nel Golfo degli Angeli, a partire dal Canale San Bartolomeo sino a sud dell'ambito di Porto Foxi (cfr. cap. 4.2 – inquadramento territoriale). I Comuni interessati sono Cagliari, Capoterra e Sarroch.

Gli elementi significativi caratterizzanti l'area sono riferibili al Porto Vecchio, prossimo al centro storico di Cagliari, compreso tra il molo foraneo di levante ed il molo foraneo di ponente, al Porto Canale, ambito inserito nel contesto dello Stagno di Santa Gilla, ed al litorale compreso a partire dalla località Giorgino sino all'agglomerato industriale della Saras.

Per l'analisi dell'inquadramento territoriale, inoltre, si rimanda al book fotografico allegato al presente Rapporto Ambientale (*All. 01 - Inquadramento territoriale e Book fotografico*).

Complementarietà con altri piani e/o progetti

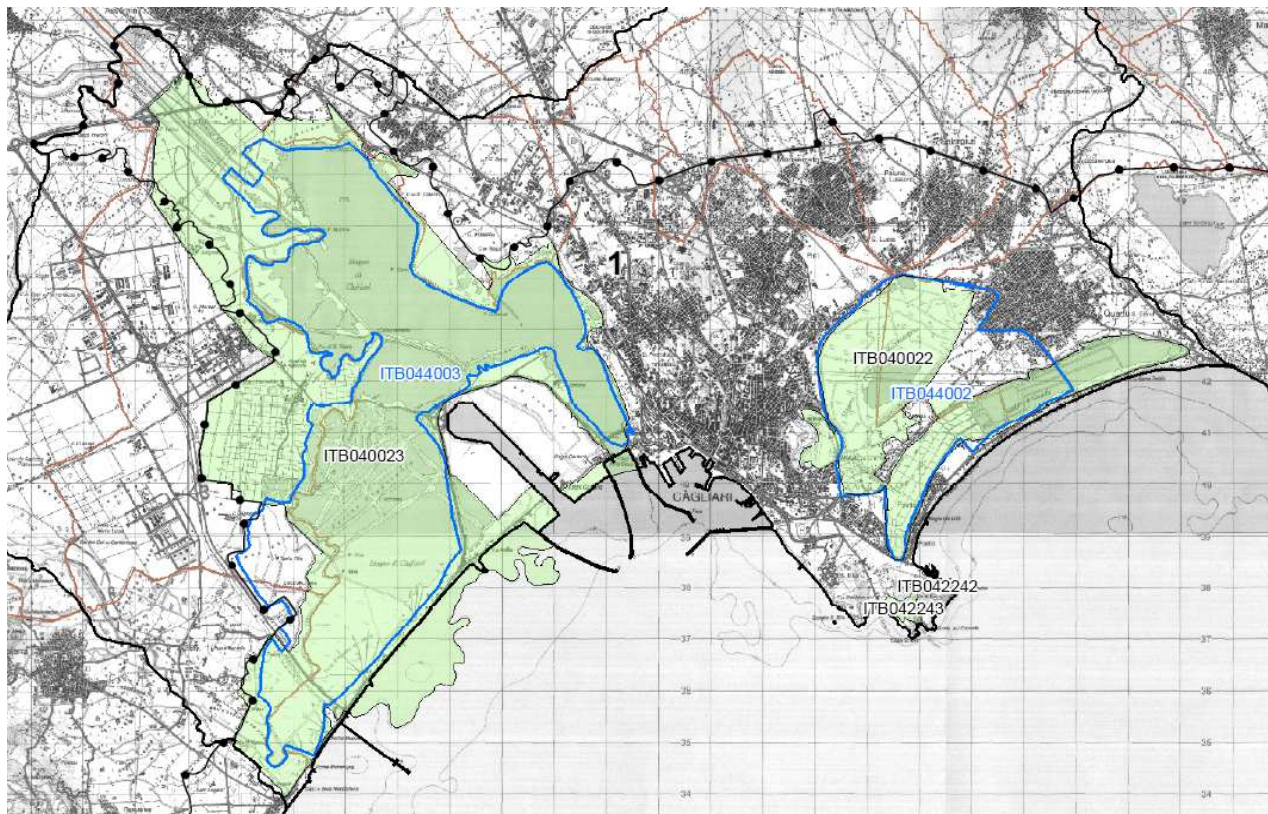
Il Piano Regolatore Portuale si relaziona, per l'ambito territoriale di competenza, con i piani ed i progetti esistenti. Nel rapporto Ambientale (cfr. cap.4.15 – Pianificazione e vincoli) sono stati analizzati i piani ed i programmi di livello regionale (ed esempio PPR, PAI e PTA), di livello provinciale (come PUP e PAOL) e di livello comunale (PUC dei diversi comuni interessati).

Nel capitolo 4.8 – Flora, fauna e biodiversità, inoltre, sono stati considerati i Piani di gestione presenti e riferibili ai siti Natura 2000 oggetto di analisi e valutazione, quali il Piano di gestione del SIC ITB040023 - Stagno di Cagliari (novembre 2006) ed il Piano di Gestione del Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline (settembre 2008).

Per entrambi i Piani sono stati evidenziati gli obiettivi e le azioni previste. Gli obiettivi sono di tipo conservazionistico, atti alla tutela di habitat, biocenosi e popolazioni presenti, mentre le azioni sono volte al loro raggiungimento.

Uso delle risorse naturali

Il nuovo Piano Regolatore Portuale prevede la "ristrutturazione" del Porto Storico ed il trasferimento della funzione commerciale all'interno del Porto Canale, una parte del quale risulta essere interna ai Siti Natura 2000 ZPS ITB044003 e SIC ITB040023, come si evince dall'immagine che segue.



L'attuazione delle azioni previste dal PRP comporta, in prossimità delle aree a terra ed interne ai siti, una variazione della destinazione d'uso rispetto all'attuale.

Attualmente le aree interne al Porto Canale risultano essere ambiti di colmata, costituiti dal materiale di dragaggio proveniente dal porto in ragione delle attività di manutenzione dei fondali.

La qualità del materiale depositato nelle aree di colmata risulta definita in base alle analisi che vengono svolte regolarmente dall'Autorità Portuale secondo la normativa vigente. Data la tipologia di suolo, prevalentemente salinizzato, la posizione geografica dell'ambito, la situazione fitoclimatica e da quanto emerso dai sopralluoghi effettuati, la vegetazione presente risulta erbacea e tipica delle aree degradate, mista a lembi residui di fitocenosi ad alofite perenni.

Lungo la linea di costa invece sono presenti arenili con vegetazione di tipo arbustivo.

Produzione di rifiuti

La gestione dei rifiuti all'interno delle aree del demanio marittimo sottoposte alle competenze dell'Autorità Portuale di Cagliari, e quindi alle previsioni del nuovo PRP, si presenta articolata secondo tre modalità principali:

- ❑ *gestione dei rifiuti prodotti nelle parti comuni delle aree portuali a terra*, di cui è formalmente produttore l'Autorità Portuale di Cagliari che provvede a svolgere l'attività di raccolta delle varie tipologie di rifiuto e della loro caratterizzazione (definendone la pericolosità o meno attraverso specifiche analisi chimiche) e di avvio alle operazioni di recupero e/o smaltimento presso gli impianti autorizzati.
- ❑ *gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico*, di cui è formalmente produttore il concessionario del servizio. Ai sensi della normativa vigente tutti i porti devono dotarsi di impianti e di servizi di raccolta dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico adeguati in relazione alla classificazione del porto, laddove adottata, ovvero in relazione al traffico registrato nell'ultimo triennio, al fine di assicurarne il rapido conferimento e garantire nel contempo standard di sicurezza per l'ambiente e per la salute dell'uomo. In data 17 novembre 2004, inoltre, l'Autorità Portuale, in attuazione dell'art. 5, punto 2, del D.Lgs. 182/2003, ha provveduto a trasmettere all'Assessorato della Difesa Ambiente la proposta di Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico che approdano al Porto di Cagliari ed al terminale chimico-petroliero di Sarroch, basata sulla valutazione del reale fabbisogno delle unità navali che ordinariamente scalano il porto di Cagliari e gli impianti di Sarroch, o che normalmente sono stanziali nel porto (unità in servizio locale, unità da pesca, da diporto ecc) e di quanto realizzato negli ultimi anni.
- ❑ *gestione dei rifiuti prodotti lungo gli arenili*, di cui sono formalmente produttori i comuni territorialmente competenti, che la effettuano direttamente nell'ambito del normale servizio di nettezza urbana.

Per un'analisi accurata degli aspetti legati ai rifiuti si rimanda al capitolo 4.12.1 – Rifiuti.

Inquinamento e disturbi ambientali

Nel Rapporto Ambientale sono state effettuate delle specifiche valutazioni in relazione alle componenti ambientali. Individuati i macroambiti presenti sul territorio (1 - Porto Vecchio, 2 - Porto Canale, 3 - Litorale di Capoterra e 4 - Litorale di Sarroch) sono state elaborate delle matrici di valutazione, cui si rimanda per una completa analisi delle azioni di Piano (cfr. cap. 9.1 – Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti). Si riporta, in questa sede, una sintesi dei risultati riferibili ai macroambiti di valutazione in relazione ai siti della rete Natura 2000 presenti sul territorio quali: stagno di Cagliari (ZPS ITB044003 e SIC ITB040023), stagno del Molentargius (ZPS ITB044002 e SIC ITB040022), SIC ITB042242 Torre del Poetto, SIC ITB042243 Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera

Ambito del Porto Storico

L'ambito in oggetto risulta interno alle oasi di Santa Gilla e Molentargius ma esterno ai Siti della Rete Natura 2000.

I siti Rete Natura 2000 più prossimi all'ambito sono lo stagno di S. Gilla e quello del Molentargius, potenzialmente collegati al porto vecchio tramite il canale S. Bartolomeo, lo scolmatore in zona F di piano e la bocca di collegamento tra zona F e porto Canale. Risulta, pertanto, fondamentale lo studio di eventuali impatti che si possono trasmettere attraverso questi vettori di potenziale collegamento.

Importante risulta essere la scelta delle specie vegetali da inserire nelle aree verdi individuate dal piano, al fine di evitare che specie alloctone possano entrare in contatto con specie presenti nei sito e contaminare eventuali habitat presenti.

Si ritiene che sia improbabile una contaminazione tra specie inserite nelle aree verdi portuali e specie presenti all'interno dei siti della Rete Natura 2000, tuttavia si valuta come fondamentale la scelta di specie autoctone per le aree verdi di progetto.

Attraverso le matrici di valutazione sono stati stimati i potenziali impatti delle varie azioni di piano sulle matrici ambientali.

In ragione di quanto sopra esposto si riscontrano le maggiori significatività per la zona A e per la zona F. In linee generale le azioni di piano determinano un beneficio su tali aree che, attualmente, risultano essere in stato di abbandono e degrado. Il riordino delle aree verdi, con particolare riferimento alla zona A, se effettuato con specie autoctone, risulta avere effetto positivo per ragioni quali:

- ❑ riordino paesaggistico;
- ❑ schermatura dal punto di vista acustico;
- ❑ tutela dal consumo di suolo e dall'impermeabilizzazione dello stesso.

La realizzazione di edifici, parcheggi, viabilità, piste ciclopedonali e ponti, la connotazione turistica dell'area A e la rivitalizzazione della zona F attraverso l'inserimento di ormeggi per pescherecci (attualmente variamente ed a volte disordinatamente localizzati nel porto storico) e di attività produttive per la pesca professionale, commerciali ed artigianali oltre che altri servizi, fanno sì che l'ambito venga rivitalizzato e quindi non sia più abbandonato e disordinato.

Si ritiene fondamentale tutelare in particolare l'ambiente acquatico dei canali – scolmatori presenti. A tal proposito in appendice al presente Rapporto Ambientale (*Indirizzi normativi per il PRP*) vengono fornite una serie di indicazioni / prescrizioni finalizzate alla tutela dagli sversamenti e scarichi nei corpi idrici, sia urbani che meteorici.

Per l'analisi completa delle matrici di valutazione si rimanda, come precedentemente indicato, al capitolo 9.1 – Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti.

Ambito Porto Canale

L'ambito di Porto Canale è parzialmente compreso nel SIC dello stagno di S. Gilla. Le aree interne al sito, tuttavia, risultano essere, come precedentemente detto, di colmata; si tratta pertanto di ambiti artificiali e non caratterizzati da presenze florofaunistiche di pregio.

Si ritiene, ai fini dell'analisi degli impatti sui siti della Rete Natura 2000, maggiormente significativo lo studio delle potenziali connessioni del Porto Canale con lo stagno di S. Gilla.

La SS 195 Sulcitana risulta essere una barriera florofaunistica, che impedisce la connessione ecologica via terra tra lo stagno ed il porto. Il canale scolmatore presente a nord nel bacino di evoluzione risulta essere, invece, potenzialmente connesso con lo stagno.

Il Piano prevede, lungo il perimetro che costeggia la Sulcitana, fasce di rispetto e salvaguardia. Si ritiene che tali aree, qualora adeguatamente progettate, possano avere funzione di fasce tampone per la schermatura dei siti della Rete Natura 2000.

In appendice al presente Rapporto Ambientale (*Indirizzi normativi per il PRP*) vengono fornite alcune indicazioni come, a titolo esemplificativo:

- tramite la piantumazione di specie autoctone di tipo arbustivo potrà essere mitigata la scarsa capacità di assorbimento visuale del porto;
- tramite la piantumazione di specie autoctone di tipo arbustivo sarà possibile connettere aree verdi interne con la fascia tampone in modo tale da creare spazi verdi finalizzati a ridurre consumo di suolo e rendere più ordinato il porto stesso.

Per quanto riguarda le possibili connessioni del bacino di evoluzione con lo stagno di S. Gilla si ritiene opportuno indicare una serie di accorgimenti da adottare, finalizzati alla tutela dagli sversamenti e scarichi nei corpi idrici industriali, navali e meteorici. Si ritiene che, richiamando il principio di precauzione, risulti necessario svolgere, in fase progettuale delle opere, idonea valutazione di incidenza in modo tale da avere una scala di approfondimento maggiore ed analizzare nel dettaglio anche le fasi di cantierizzazione

Ambito litorale di Capoterra

L'ambito litorale di Capoterra risulta essere quasi totalmente compreso nel SIC dello stagno di S. Gilla.

In accordo con l'analisi delle azioni previste dal Piano, si ritiene di fondamentale interesse tutelare l'ambiente acquatico, senza trascurare l'importanza della protezione nei confronti delle altre componenti ambientali.

Le azioni messe in atto dal Piano sono localizzate per lo più lungo gli arenili. Per tali azioni in appendice al presente Rapporto Ambientale (*Indirizzi normativi per il PRP*) vengono fornite alcune indicazioni e prescrizioni da adottare.

Particolare attenzione dovrà, inoltre, essere adottata nella manutenzione dei canali dell'entroterra, al fine di tutelare eventuali habitat presenti.

Ambito del litorale di Sarroch

L'ambito risulta esterno ai siti della Rete Natura 2000.

Anche in tal caso in appendice al presente Rapporto Ambientale (*Indirizzi normativi per il PRP*) vengono fornite alcune indicazioni e prescrizioni da adottare per la tutela ambientale.

Si ritiene importante effettuare una considerazione a parte per quanto concerne la presenza della *posidonia oceanica*, fanerogama marina endemica del Mediterraneo ed habitat prioritario.

L'habitat *Praterie di posidonie (Posidonium oceanicae)* - cod.1120 (Direttiva 92/43/CEE) presenta una copertura del 20% nel SIC ITB040023 e del 10% nel SIC ITB042243. In entrambi i casi, inoltre, la rappresentatività è valutata di grado A – eccellente (cfr. cap. 4.8.2 - Praterie di Posidonia oceanica).

Il Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente (Si.Di.Mar.), ha definito un piano specifico per la mappatura della *Posidonia* lungo le coste del Mediterraneo, secondo il "Programma nazionale di individuazione e valorizzazione della *Posidonia oceanica* nonché di studio delle misure di salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano il degrado e la distruzione", previsto dalla Legge n. 426/98.

In tutto il Mediterraneo le praterie di posidonia sono in regressione, fenomeno che è andato aumentando con gli anni con l'aumento della pressione antropica sulla fascia costiera.

Le cause della regressione sono da ricercarsi in:

- inquinamento,
- pesca a strascico,
- nautica da diporto (raschiamento delle ancore sul fondale, sversamenti di idrocarburi, ecc.),
- costruzione di opere costiere con conseguente immissione di scarichi fognari in mare che aumentando la torbidità dell'acqua ostacolano la fotosintesi,
- costruzione di dighe, dighe foranee e barriere che modificano il tasso di sedimentazione in mare,
- eutrofizzazione delle acque costiere che provoca un'abnorme crescita delle alghe epifite, ostacolando così la fotosintesi.

Recentemente le praterie sono minacciate anche dalla competizione con due alghe tropicali accidentalmente immesse in Mediterraneo, la *Caulerpa taxifolia* e la *Caulerpa racemosa*. Le due alghe presentano una crescita rapidissima e stanno gradualmente soppiantando la *Posidonia oceanica*.

A tal proposito in appendice al presente Rapporto Ambientale (*Indirizzi normativi per il PRP*) vengono date alcune prescrizioni al fine della tutela della prateria, quali:

- l'individuazione delle rotte delle navi (esternamente ai moli di Ponente e Levante) dovrà essere tale da garantire il più possibile percorsi non variabili nel tempo ovvero pressoché fissi in modo tale da garantire, all'esterno di tali rotte, la preservazione dell'habitat della *Posidonia oceanica*.
- i punti di approdo presso villa d'Orri e la realizzazione della darsena a servizio dei pontili enichem e saras dovranno essere il meno invasivi possibile al fine di tutela l'eventuale presenza di *Posidonia oceanica*
- l'individuazione delle rotte delle navi dovrà essere tale da garantire il più possibile percorsi non variabili nel tempo ovvero pressoché fissi in modo tale da garantire, all'esterno di tali rotte, la preservazione dell'habitat della *Posidonia oceanica*.

Si confrontino inoltre le presenti considerazioni con quelle relative alle matrici di valutazione di cui al cap. 9.1 – Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti all'interno delle quali vengono formulati i bilanci ambientali di tipo generale.

Rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate

Dall'analisi condotta per macroambiti al capitolo 9.1 – Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti si evince che in relazione al rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate in relazione all'ambito in analisi i rischi presenti risultano riferibili ai potenziali sversamenti di sostanze inquinanti sul suolo ed a mare. Il potenziamento di attività commerciali, industriali e logistiche conseguente l'attuazione del Piano, inoltre, concorre all'incremento del livello di rischio (vd. Porto Canale). Si ricorda che l'Autorità Portuale predispone, ai sensi del DM n. 239 del 16 maggio 2001 il Rapporto Integrato di Sicurezza Portuale.

9.3.2 Area vasta di influenza del Piano Regolatore Portuale - interferenze con il sistema ambientale

Ai sensi dell'Allegato G del DPR 357/97 e s.m.i. le interferenze del Piano Regolatore Portuale debbono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando le componenti abiotiche, le componenti biotiche e le connessioni ecologiche.

Analisi delle interferenze del piano in riferimento alle componenti abiotiche

Al fine di descrivere e valutare gli effetti indotti dall'attuazione del PRP è stata compilata, come detto, la matrice di valutazione riportata al cap. 9.1 – Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti, cui si rimanda per un'analisi più completa ed esaustiva. Di seguito si riporta una sintesi di quanto emerso dall'analisi della matrice, in relazione alle componenti aria, acqua e suolo e sottosuolo.

Aria

Porto Storico - pur essendo l'ambito del Porto Storico posto in contiguità con il centro della città di Cagliari non sono presenti criticità sulla qualità dell'aria. Il complesso degli obiettivi e delle azioni previste dal PRP vi determina un potenziale aumento del carico urbanistico locale, con conseguente aumento della mobilità ed aumento delle emissioni in atmosfera da traffico veicolare e navale. Un potenziale peggioramento potrà verificarsi, inoltre, a seguito della realizzazione delle infrastrutture viabilistiche, del ponte sul Canale della Scafa e dei parcheggi previsti dal PRP. Per contro il PRP programma la realizzazione di piste ciclabili e pedonali in sede propria, a favore di una mobilità meno impattante, e di opere di sistemazione a verde, che possono schermare localmente gli impatti diretti di alcuni inquinanti determinati dal traffico veicolare, a seguito delle quali la matrice ambientale beneficerà positivamente.

Porto Canale - per l'ambito le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità relative alla qualità dell'aria. Le azioni del PRP programmano un decisivo aumento e potenziamento delle attività commerciali e industriali, della cantieristica navale, dei servizi logistici per il porto, del terminal Ro-Lo e Ro-Ro e polifunzionale, etc., con probabile aumento delle emissioni in atmosfera da

traffico veicolare e navale, peggioramento potenziale che potrà verificarsi anche a seguito della realizzazione delle infrastrutture viabilistiche, del ponte sul Canale della Scafa e dei parcheggi previsti.

Per contro il PRP programma la realizzazione di opere di sistemazione a verde e a verde attrezzato, l'individuazione delle fasce di rispetto e di salvaguardia, del Parco della Chiesetta di S. Efisio, azioni a seguito delle cui realizzazione la matrice ambientale potrà, nel complesso, beneficiare positivamente.

Litorale di Capoterra - per tale macroambito, le verifiche condotte evidenziano che non sono presenti criticità attuali sulla qualità dell'aria. Le politiche ed azioni del PRP non appaiono avere riflessi significativi su tale componente.

Litorale di Sarroch - il macroambito è caratterizzato dalla presenza del polo industriale di Sarroch, dotato di un idoneo sistema di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria, il cui stato può essere considerato discreto anche in presenza di emissioni significative. Gli effetti dell'attuazione delle azioni di piano su tale componente sono incerti.

Acqua

Porto Storico - nell'ambito sussiste la potenziale presenza di scarichi di reflui non trattati ed in alcune situazioni la problematica di emissioni ad impatto olfattivo. Inoltre l'ambito risulta potenzialmente connesso con i siti della rete Natura 2000 tramite il Canale S. Bartolomeo ed un canale scolmatore in prossimità della zona F. La tutela della risorsa idrica risulta fondamentale non solo per gli aspetti qualitativi della stessa ma anche per garantire la salubrità del porto e per preservare l'habitat acquatico, in cui è presente la fauna ittica (la fauna ittica, infatti, può essere considerata come veicolo potenziale di trasmissione degli inquinanti verso le aree protette, caratterizzate anch'esse da habitat prevalentemente acquatici). La realizzazione di nuove edificazioni, parcheggi, viabilità e ponti determinante un possibile incremento degli scarichi non trattati a mare o nei canali collegati alle aree protette può, tuttavia, ritenersi l'occasione per riordinare la rete di smaltimento delle acque reflue, per la separazione delle reti e per o la predisposizione di un unico depuratore o il conferimento del refluo al depuratore di Is Arenas. Per quanto riguarda il traffico navale data la normativa vigente si ritiene che in conseguenza alle azioni del PRP non si verifichino peggioramenti della situazione attuale. L'ampliamento dei banchinamenti e moli, la riqualificazione di quelli esistenti, l'individuazione degli ormeggi e di impianti di alaggio devono essere visti come possibilità di riorganizzare l'intero macroambito, quindi funzionali all'eliminazione della promiscuità delle varie tipologie di traffico marittimo. Seppure a piccola scala la realizzazione di opere a mare può determinare potenziali impatti temporanei dovuti alle necessarie lavorazioni di cantiere, a grande scala si verifica un impatto positivo sulla riorganizzazione dell'area e quindi sulle altre matrici ambientali. La realizzazione di aree verdi e la riorganizzazione di quelle esistenti fa sì che in ambito portuale siano presenti aree non impermeabilizzate, ove il coefficiente di deflusso risulta essere inferiore e il carico di acque meteoriche direttamente scaricanti nelle fognature risulti essere contenuto. Per quanto riguarda la realizzazione di parcheggi interrati deve essere effettuato un ragionamento a piccola e grande scala. In fase di realizzazione si avranno lavorazioni nel sottosuolo con potenziale ritrovamento di materiali di scarsa qualità ed in fase di utilizzo scarichi interni ed eventuali sostanze sversate accidentalmente che, qualora non correttamente gestiti, possono impattare sull'ambiente idrico. Tuttavia la realizzazione degli stessi comporta un impatto positivo sugli aspetti relativi alla mobilità ed al paesaggio.

Porto Canale - sussiste la potenziale presenza di scarichi di reflui non trattati. Il Porto, inoltre, risulta potenzialmente connesso con i siti della rete Natura 2000 tramite la presenza di una bocca lagunare artificiale ubicata in prossimità del bacino di evoluzione. Risulta fondamentale la tutela della risorsa idrica, non solo per gli aspetti qualitativi della stessa ma anche per preservare l'habitat acquatico, quale veicolo potenziale di trasmissione degli inquinanti verso le aree protette. La realizzazione di nuove edificazioni, parcheggi, viabilità e del ponte di collegamento determina il potenziale incremento degli scarichi non trattati a mare o nei canali collegati alle aree protette. Tuttavia si ritiene che la realizzazione degli interventi, possa essere l'occasione per riordinare la rete di smaltimento delle acque reflue, per la separazione delle reti e per la predisposizione di un unico depuratore o il conferimento del refluo al depuratore di Macchiareddu. La gestione corretta della rete meteorica e del suo trattamento permette un efficace controllo dei possibili carichi inquinanti oltre che una più efficace gestione economica della depurazione. Per quanto riguarda il traffico navale data la normativa vigente si ritiene che in conseguenza alle azioni del PRP non si verifichino peggioramenti della situazione attuale. La realizzazione di banchinamenti, la riqualificazione di quelli esistenti e l'individuazione degli ormeggi devono essere visti nell'ottica della riorganizzazione dell'intero porto e funzionali al trasferimento di attività commerciali dal porto Storico, ambito non consono a tali funzioni, in primis per gli aspetti storico paesaggistici e logistici. Una particolare attenzione deve essere posta all'ambito riservato alla predisposizione dei cantieri navali ed agli scarichi da essi prodotti. Per quanto a scala di macroambito sia possibile un incremento di potenziali scarichi e sversamenti a mare si ritiene che complessivamente, ovvero a grande scala, l'impatto sia positivo, visto che attualmente i cantieri sono posizionati nel Porto Vecchio, non consono ad ospitare tali attività. Stesse considerazioni possono essere effettuate per il bacino di carenaggio. Seppure a piccola scala la realizzazione di opere a mare possa determinare potenziali impatti temporanei dovuti alle necessarie lavorazioni di cantiere, a grande scala si verifica un impatto positivo per quanto detto precedentemente.

La realizzazione di aree verdi e la riorganizzazione di quelle esistenti fa sì che, in ambito portuale, siano presenti aree non impermeabilizzate, ove il coefficiente di deflusso risulta essere inferiore e quindi il carico di acque meteoriche direttamente scaricanti nelle fognature risulta essere contenuto

Litorale di Capoterra - sussiste la potenziale presenza di scarichi di reflui non trattati e la potenziale connessione con Santa Gilla tramite la presenza di bocche lagunari, seppure di dimensioni nettamente inferiori rispetto a quelle presenti nei precedenti macroambiti analizzati. Risulta fondamentale la tutela della risorsa idrica per gli aspetti qualitativi e per preservare l'habitat acquatico, veicolo potenziale di trasmissione degli inquinanti verso lo stagno. La realizzazione di piazzole, spazi attrezzati, centri

sportivi ricreativi ed aree a servizio per i pescatori nonché il miglioramento degli approdi determina il potenziale incremento degli scarichi non trattati a mare. La realizzazione degli interventi può ritenersi occasione per riordinare la rete di smaltimento delle acque reflue, per la separazione delle reti e per il collegamento con la rete fognaria comunale. La realizzazione di spazi attrezzati, centri sportivi ed approdi e le attività a servizio dei pescatori fa sì che vi sia un potenziale incremento di imbarcazioni transittanti, sicuramente non confrontabili con quelle presenti negli altri macroambiti. Come già ampiamente evidenziato esiste già una normativa specifica per la protezione dall'inquinamento del mare e per la gestione dei reflui prodotti dalle imbarcazioni per cui si ritiene che, nel momento in cui questa venga applicata correttamente, non si verifichino peggioramenti della situazione attuale.

Litorale di Sarroch - sussiste la potenziale presenza di scarichi non trattati per cui la realizzazione degli spazi attrezzati e delle strutture a servizio dei pontili può essere l'occasione per riordinare/realizzare la rete di smaltimento delle acque reflue, per la separazione delle reti e per il collegamento con la rete fognaria comunale. La realizzazione della darsena a servizio dei pontili Enichem e Saras e di strutture a servizio incrementa il rischio di sversamenti, seppur accidentali, connessi con le attività petrolchimiche, conseguentemente si ritiene che sulla componente l'impatto possa essere potenzialmente negativo.

La realizzazione di spazi attrezzati e strutture a servizio dei pontili fanno sì che vi sia un potenziale incremento di imbarcazioni transittanti di varia tipologia. Come già ampiamente evidenziato esiste già una normativa specifica per la protezione dall'inquinamento del mare e per la gestione dei reflui prodotti dalle imbarcazioni per cui si ritiene che, nel momento in cui questa venga applicata correttamente, non si verifichino peggioramenti della situazione attuale.

Suolo e sottosuolo

Porto Storico - Le aree del Porto Vecchio sono storicamente completamente urbanizzate, tanto da determinare la quasi completa obliterazione dell'originaria conformazione geologica e geomorfologica dei luoghi. La nuova programmazione che promuove il PRP, volta fondamentalmente alla ricerca di una nuova riqualificazione e integrazione con la contigua città senza operare la costruzione di nuove rilevanti opere marittime, non determina nel complesso effetti negativi sulla componente ambientale. La presenza di materiali di riempimento per la realizzazione delle opere marittime e/o di cisterne interrato per gli idrocarburi, se non potenzialmente idonei e/o compatibili con la normativa vigente in tema di contaminazione dei suoli, può condizionare la trasformazione dei luoghi verso le destinazioni d'uso più sensibili (residenziale, verde pubblico, ecc.). Questo aspetto è stato ritenuto particolarmente vero per le nuove edificazioni proposte, mentre per gli interventi di riqualificazione / manutenzione / restauro / recupero delle strutture esistenti si ritiene che possano essere l'occasione di riqualificare, eventualmente, anche il sottosuolo. Ovviamente si valutano positivamente tutte le azioni che sono rivolte alla programmazione delle sistemazioni a verde.

Porto Canale - dal punto di vista litologico l'ambito è costituito, in superficie, quasi interamente da terreni di riporto accumulati per deposito di materiali dragati entro le vasche di colmata e caratterizzati quindi da scadenti proprietà geotecniche, oltre che da una probabile anomala salinità. Solo nel settore settentrionale (Sa Illetta) e lungo l'originaria linea di costa impostata sul cordone lagunare (Giorgino est ed ovest), sono presenti depositi sabbiosi di origine marina. Tale peculiare conformazione geologica impone forti condizionamenti nella realizzazione delle opere marittime più importanti, come ad es. le banchine od il ponte sul Canale della Scafa, con la necessità di programmare opere speciali profonde che possono interferire con il circuito idrico sotterraneo; per questo motivo sono stati considerati effetti particolarmente negativi nella matrice di valutazione. La probabile anomalia salina di questi suoli (ottenuti per colmata con materiale di dragaggio marino) condiziona il progetto della sistemazione a verde e a verde attrezzato programmato dal PRP.

Il tratto di litorale naturale residuo in località Giorgino est ed ovest con le sue spiagge fruibili deve, per quanto possibile, essere salvaguardato dalla trasformazione; esso è interessato da fenomeni locali di erosione della costa, tanto che in occasione di una violenta mareggiata nello scorso autunno, è stata demolita la viabilità di accesso alla località Giorgino est; si individua quindi come effetto negativo la realizzazione del nuovo collegamento stradale al Porto Vecchio e il ponte sul Canale della Scafa.

Litorale di Capoterra - il tratto di litorale naturale continuo dal Comune di Cagliari, ad ovest del Porto Canale, fino a Capoterra, è caratterizzato da una morfologia costiera in evoluzione con fenomeni localizzati di arretramento della linea di costa, che necessita di essere consolidata; effetto positivo può essere determinato dalla realizzazione del consolidamento della S.S. n. 195 "Sulcitana" e dalla sua protezione dall'erosione.

Litorale di Sarroch - L'agglomerato industriale di Sarroch è inserito nel sito da bonificare di interesse nazionale "Sulcis Iglesiente Guspinese" ed è dotato di un idoneo sistema di monitoraggio e controllo dello stato di qualità del suolo e sottosuolo, rispetto al quale gli effetti dell'attuazione delle azioni di piano su tale aspetto sono incerti.

Anche in questo caso, il tratto di litorale naturale continuo del Comune di Sarroch è caratterizzato da una morfologia costiera in evoluzione con fenomeni localizzati di arretramento della linea di costa, che necessita di essere consolidata; incerti sono quindi gli effetti di ulteriori opere a mare.

Analisi delle interferenze del piano in riferimento alle componenti biotiche

Di seguito si riporta una sintesi di quanto emerso dall'analisi della matrice riportata al cap. 9.1 – *Effetti relativi al piano – analisi delle pressioni e degli impatti*, in relazione alle componenti flora, fauna e biodiversità; alla stessa si rimanda per un'analisi più completa ed esaustiva.

Flora, fauna e biodiversità:

Porto storico - l'ambito del porto storico risulta, tra i macroambiti individuati, il più urbanizzato. Aree verdi spontanee si sono venute a creare nelle zone A ed F, in ragione dell'abbandono e del successivo degrado delle aree.

La sistemazione a verde ed il riordino dell'esistente ha un impatto positivo sul Porto. Il riordino delle aree verdi se effettuato con specie autoctone, risulta essere positivo per varie ragioni quali: riordino paesaggistico, schermatura dal punto di vista acustico, tutela dal consumo di suolo e dall'impermeabilizzazione dello stesso.

La realizzazione di edifici, parcheggi, viabilità, piste ciclopedonali e ponti, la connotazione turistica dell'area A e la rivitalizzazione della zona F attraverso l'inserimento di ormeggi per pescherecci e di attività produttive per la pesca professionale, commerciali ed artigianali oltre che altri servizi, fanno sì che l'ambito venga rivitalizzato e quindi non più abbandonato e disordinato. Tuttavia si ritiene fondamentale tutelare in particolare l'ambiente acquatico dei canali – scolmatori presenti. Per tale aspetto si rimanda alle considerazioni effettuate all'interno della componente acqua.

Lo stagno di S. Gilla e quello del Molentargius risultano essere prossimi all'ambito e potenzialmente ad esso collegati tramite il canale S. Bartolomeo, lo scolmatore in zona F di piano e la bocca di collegamento tra zona F e porto Canale. Risulta pertanto fondamentale lo studio di eventuali impatti che si possono trasmettere attraverso questi vettori di potenziale collegamento. Importante, inoltre, risulta essere la scelta delle specie vegetali inserite nelle aree verdi realizzate nel piano: si ritiene che la scelta per le aree verdi di progetto di specie autoctone risulti fondamentale.

Porto Canale - ambito parzialmente compreso nel SIC dello stagno di S. Gilla. L'attuazione delle azioni previste comporta, in prossimità delle aree a terra ed interne ai siti, una variazione di destinazione d'uso. Attualmente le aree risultano essere ambiti di colmata costituiti dal materiale di dragaggio proveniente dal porto in ragione della manutenzione dei fondali. La vegetazione presente risulta erbacea e tipica delle aree degradate, mista a lembi residui di fitocenosi ad alofite perenni, non di particolare pregio.

Si ritiene significativo lo studio delle potenziali connessioni del Porto Canale con lo stagno. La SS 195 Sulcitana risulta essere barriera floro-faunistica per lo stagno impedendone la connessione ecologica via terra al porto, il canale scolmatore presente a nord nel bacino di evoluzione, invece, risulta essere potenzialmente connesso con lo stagno. Il Piano prevede, lungo il perimetro che costeggia la Sulcitana, fasce di rispetto e salvaguardia: si ritiene che tali aree, qualora adeguatamente progettate, possano risultare cosiddette fasce tampone per la schermatura dei siti della Rete Natura 2000. Tramite la piantumazione di specie autoctone di tipo arbustivo potrà essere mitigata la scarsa capacità di assorbimento visuale del porto e sarà possibile connettere aree verdi interne con la fascia tampone in modo tale da creare spazi verdi finalizzati a ridurre consumo di suolo e rendere più ordinato il porto stesso. Per quanto riguarda le possibili connessioni del bacino di evoluzione con S. Gilla si richiamano le considerazioni effettuate sulla componente acqua.

Litorale di Capoterra - risulta essere compreso quasi totalmente nel SIC di S. Gilla. In tale caso, in base alle azioni previste dal Piano, si ritiene che sia fondamentale tutelare l'ambiente acquatico; anche la protezione nei confronti delle altre componenti ambientali risulta essere importante. Particolare attenzione dovrà inoltre essere adottata nella salvaguardia degli arenili e nella manutenzione dei canali dell'entroterra, al fine di tutelare eventuali habitat presenti.

Litorale di Sarroch - Sia la zona presso villa d'Orri che quella retrostante l'area in cui il piano prevede la realizzazione della darsena e strutture a servizio sono caratterizzate da un ambiente naturale a vegetazione spontanea che si ritiene importante preservare, soprattutto per il carattere pressoché incontaminato e di buon valore paesaggistico. Attualmente sono presenti incertezze nella definizione degli effetti conseguenti l'attuazione delle azioni che si potranno risolvere solo nelle successive fasi di progettazione.

La realizzazione della darsena determinerà il potenziale incremento di flussi di traffico a mare e quindi un potenziale impatto negativo sulla prateria di posidonia presente a mare.

L'ambito risulta esterno a siti della Rete Natura 2000.

Analisi delle interferenze del piano in riferimento alle connessioni ecologiche

Nella tavola allegata al presente Rapporto Ambientale (*All.02 – Mappa delle criticità e delle emergenze*) sono stati cartografati i nodi di connessione ecologica tra l'ambito del Piano ed i siti della Rete Natura 2000, cui pertanto si rimanda.

Per quanto riguarda la zona relativa al Porto Storico, la stessa risulta essere potenzialmente connessa con i siti della Rete Natura 2000 attraverso il canale S. Bartolomeo ad est ed attraverso il canale di ingresso allo stagno di S. Gilla.

Risulta, inoltre, presente un canale scolmatore che dopo aver percorso il perimetro ad est di S. Gilla sfocia nel porto storico presso la zona F del PRP.

Per quanto riguarda il Porto Canale gli elementi di connessione risultano essere il canale di ingresso allo stagno, ed un canale che si immette nel bacino di evoluzione, oltre che alcune bocche lagunari, segnalate nella cartografia allegata di cui sopra, presenti lungo la linea di costa. La connessione possibile potrebbe avvenire, in particolare, attraverso l'ambiente acquatico, di qui le specifiche prescrizioni finalizzate alla tutela della qualità delle acque sopraccitate.

L'ambito del Porto Canale può essere considerato separato via terra dalla laguna di S. Gilla attraverso la SS 195.

Dal punto di vista paesaggistico, come evidenziato dalle criticità presenti all'interno della matrice di valutazione, l'ambito del Porto Canale risulta avere uno scarso assorbimento visivo. (cfr. appendice al presente Rapporto Ambientale - *Indirizzi normativi per il PRP*).

9.3.3 Le attività svolte nell'ambito dell'Autorità Portuale

Nell'ambito di Porto Canale due progetti sono stati oggetto di analisi, in relazione ai siti della Rete Natura 2000 presenti:

- l'urbanizzazione dell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari (CA);
- il completamento del banchinamento del Porto Canale di Cagliari (CA).

Urbanizzazione dell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari (CA) – Studio di Incidenza Ambientale

Il progetto riguarda l'urbanizzazione dell'Avamposto est del Porto Canale.

L'area interessata dall'intervento è una colmata artificiale costituita negli anni '80 con materiale proveniente dai dragaggi di Porto Canale. Attualmente versa in un generale stato di abbandono.

L'Autorità Portuale di Cagliari in data 10/01/2008 con nota prot. 224/08 acquisita dalla DSA il 15/01/2008 con noto prot. DSA – 2008 - 1007 ha presentato la richiesta di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 32 del D.Lgs. 152 del 2006 e s.m.i., delle opere di infrastrutturazione dell'Avamposto del Porto Canale di Cagliari.

Con nota prot. 5717 del 2008, inoltre, l'Autorità Portuale ha fornito chiarimenti in merito al progetto, dichiarando di stralciare dal progetto già trasmesso tutte le opere a mare, che saranno oggetto di un successivo progetto che verrà sottoposto alla procedura di VIA. Il progetto consiste, pertanto, unicamente in opere civili a terra di urbanizzazione primaria.

L'intervento in oggetto consiste in interventi di infrastrutturazione a terra quali:

- regolarizzazione del terreno dell'intera area;
- realizzazione di viabilità e piazzali;
- realizzazione di reti tecnologiche.



Ambito dell'intervento – Urbanizzazione dell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari – Studio di Incidenza Ambientale – settembre 2008 - Dott. Nat. Lecis

Il progetto in esame è limitato alle sole opere civili di urbanizzazione primaria della parte a terra, non collegate in linea esclusiva con le attività di utilizzo dell'area, escludendo, come detto, le opere marittime, nonché le opere di protezione delle scarpate non banchinate e di dragaggio dello specchio acqueo per l'accosto delle navi.

Lo *studio di incidenza ambientale* del marzo 2007 e le integrazioni allo stesso del settembre 2008 (entrambi redatti dal Dott. Nat. Francesco Lecis) tengono conto della presenza del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", Codice ITB040023 e della ZPS "Stagno di Cagliari" ITB044003.

La relazione di cui di seguito si sintetizzano i contenuti è stata finalizzata ad individuare le eventuali implicazioni del progetto sull'adiacente sito Natura 2000, al fine di determinare il possibili impatti.

Dall'analisi dello *studio di incidenza ambientale* si evince che la realizzazione delle sole opere civili di urbanizzazione primaria a terra non comporta impatti significativi dovuti alla realizzazione delle opere, né impatti rilevanti dovuti al traffico indotto dalle attività di cantiere, viste le ridotte quantità dei materiali in movimentazione e considerato che i materiali di risulta sono derivati esclusivamente dalla regolarizzazione dei piazzali.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione da adottare lo *studio di incidenza ambientale* determina che le due aree non presentano, se non marginalmente, alcun elemento ambientale di grande pregio e valenza.

In ogni caso suggerisce alcune iniziative che potrebbero essere valevoli sia dal punto di vista ambientale che sociale e di immagine.

Sia l'area della colmata di Levante, che l'area della colmata di Ponente presentano un numero considerevole di conigli selvatici. Tale specie non rientra in nessun allegato della Direttiva Habitat e tanto meno viene considerata specie a rischio o vulnerabile. Per il coniglio si fa riferimento alla L.R. 23/1998 sulla Caccia per la quale viene regolamentato solo il numero delle giornate di caccia e il numero di capi abbattuti. Pertanto nell'ottica di un intervento sostenibile lo *studio di incidenza ambientale* suggerisce di avviare una campagna di cattura della maggior parte degli individui prima dell'inizio dei lavori. Tale intervento non sarebbe particolarmente oneroso e successivamente gli esemplari catturati potrebbero essere conferiti agli Enti competenti (Provincia, Ente Foreste, ecc.) per il ripopolamento di altre aree.

Un'altra iniziativa interessante potrebbe riguardare l'area di colmata di Levante e la presenza dell'habitat prioritario 1510* Steppe salate con l'endemismo riconducibile al Limonio (*Limonium* spp.). Infatti poiché è prevista la realizzazione di una zona a verde di circa 5 ha in prossimità della Chiesetta di Sant'Efiso, si potrebbe prevedere (previo studio di fattibilità) un intervento di spostamento e reimpianto di tale habitat nel parco.

Detto questo, nei confronti del sistema degli habitat, della vegetazione, della flora e della fauna non si ravvisano altri potenziali problemi.

Conseguentemente le indicazioni sulle misura di mitigazione di carattere generale riguardano:

- Iniziare i lavori preferibilmente nei mesi autunnali;
- Le aree di stoccaggio temporaneo degli inerti dovranno essere realizzate in luoghi idonei e per tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori;
- Il materiale edile e di rifinitura come vernici, cemento, collante, resine ecc, dovranno essere stoccati in spazi appositamente creati e protetti in modo tale da evitare eventuali dispersioni nell'ambiente;
- Usare sistemi per l'abbattimento delle polveri soprattutto durante le giornate ventose bagnando adeguatamente le piste utilizzate dai camion;
- Particolare cura dovrà essere posta al termine dei lavori nell'effettuare una pulizia accurata del territorio, provvedendo a recuperare i materiali di risulta (contenitori per vernici, ferri per le armature, cavi elettrici, imballaggi ecc).
- Qualora durante i lavori di allestimento del cantiere e di pulizia fossero rinvenute specie faunistiche contattare il corpo forestale;

Il progetto non è soggetto alla procedura di VIA. La Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS ha espresso, infatti, parere favorevole all'esclusione della procedura di VIA del progetto "Urbanizzazione dell'Avamposto est del Porto Canale di Cagliari", esclusivamente per le sole opere di urbanizzazione primaria dell'area a terra, quali regolarizzazione del terreno dell'intera area, realizzazione di viabilità e piazzali, realizzazione di reti tecnologiche, a condizione che si osservino le prescrizioni individuate dal parere stesso.

Di seguito si riporta copia della determinazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. DSA – 2008 – 0032270 dell'11/11/2008 e del Parere n. 133 del 29/10/2008 della Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS.



Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - Direzione Salvaguardia Ambientale

prot. DSA - 2008 - 0032270 del 11/11/2008

Pratica N°
Ref. Mittente:



Via Cristoforo Colombo, 44 - 00147 ROMA - Tel. 0657223001 / fax. 0657223040 - e-mail: dsa@miamambiente.it

All'Autorità Portuale di Cagliari
Molo Sanità
09123 CAGLIARI

e p.c.
Al Presidente Della Commissione
Tecnica Di Verifica Dell'Impatto
Ambientale V.I.A./V.A.S.
Via Cristoforo Colombo, 112
00147 ROMA

Alla Divisione X
Via Cristoforo Colombo, 12
00147 ROMA

Al Ministero Dei Trasporti Direzione
Generale Demanio E Porti
Piazzale Asia, 44
00144 ROMA

Al Ministero Per I Beni E Le Attività
Culturali Direzione Generale Per La
Qualità E La Tutela Del Paesaggio
L'Architettura E L'Arte Contemporanee
-Ufficio Per Il Paesaggio-
Via di San Michele, 22
00153 ROMA

Alla Regione Sardegna Assessorato
Della Difesa Dell'Ambiente Servizio
Valutazione Impatto Ambientale
Via Biasi, 7
09131 CAGLIARI

OGGETTO: **verifica di esclusione dalla procedura di VIA del progetto di urbanizzazione dell'avamposto del porto Canale di Cagliari**

Ufficio Mittente: Divisione III VIA - Sezione Opere Civili
Funzionario responsabile: Borzi
DSA-VIA-OC1-01_2008-0279.DOC

Con nota del 10 gennaio 2008, pervenuta in data 15 gennaio 2008, n. 1007, l'Autorità Portuale di Cagliari ha richiesto la verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA delle opere di infrastrutturazione del Canale Portuale di Cagliari, avamposto est, ai sensi del Dlgs.n. 152/06, art. 32.

Con nota dell'11 febbraio n. 3589, dopo la necessaria verifica di completezza degli atti, la documentazione è stata trasmessa alla Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS, per le valutazioni di competenza.

A seguito dell'istruttoria svolta anche sulla base dei chiarimenti, spontaneamente trasmessi dalla stessa Autorità Portuale di Cagliari, la Commissione in data 29 ottobre 2008, ha emesso il parere n. 133, pervenuto in data 4 novembre 2008, con nota n. 31382, che allegato alla presente ne costituisce parte integrante.

Preso atto del parere favorevole di non assoggettabilità alla procedura di VIA del progetto dell'avamposto di Cagliari

SI DISPONE

la non assoggettabilità alla procedura di VIA del progetto delle sole opere di urbanizzazione primaria dell'area a terra dell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari, quali la regolarizzazione del terreno dell'intera area, la realizzazione della viabilità dei piazzali e la realizzazione delle reti tecnologiche, a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni e raccomandazioni:

1. gli interventi relativi a qualunque opera a mare, o di regolarizzazione delle scarpate esistenti, sono stralciati dal presente parere e devono essere valutati nell'ambito di una apposita procedura di VIA, contestualmente con tutte le altre opere marittime dell'avamposto e con il complesso delle attività previste sulle aree marittime terrestri;
2. in accordo con il Comune di Cagliari occorre che siano adottati gli accorgimenti logistico-operativi ai fini della migliore regolamentazione localizzata della viabilità durante le attività di cantiere;
3. il capitolato d'appalto delle opere deve prevedere gli accorgimenti per il contenimento delle polveri di cantiere al fine di mitigare gli impatti relativi, con la delimitazione, ad esempio, delle aree di cantiere con pannelli alti che frenino il movimento delle polveri per effetto del vento, limitando la dispersione delle stesse in ambienti esterni al cantiere, e accorgimenti diretti a limitare al minimo la dispersione della polvere stradale sollevata dai mezzi pesanti, come l'umidificazione periodica della pista di cantiere e dei cumuli di materiale, nonché la copertura degli scarrabili e la buona manutenzione delle strade, nei tratti percorsi dagli automezzi;
4. Il capitolato d'appalto deve, inoltre, prevedere la canalizzazione e la raccolta delle acque residue dei processi di cantiere per gli opportuni smaltimenti, fermi

Via Cristoforo Colombo, 44 - 00147 ROMA - Tel. 0657223001 / fax. 0657223042 - e-mail: dsa@miamambiente.it

Pag. 3/3

restando i regolamenti di sicurezza per prevenire i rischi di incidenti, come previsto dalla vigente normativa;

si raccomanda la Consorzio CASIC di predisporre un appropriato collettamento e smaltimento delle acque di prima pioggia dei piazzali.

Il presente provvedimento, completo del parere della Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS, è pubblicato sul sito web del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

IL DIRETTORE GENERALE
(ing. Bruno Agricola)

Il dirigente della div. III
dott. Mariano Grillo

Via Cristoforo Colombo, 44 - 00147 ROMA - Tel. 06/57223001 / fax 06/57223042 - e-mail: ds@minambiente.it

*Ministero dell' Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare*
Commissione Tecnica di Verifica
dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS

Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - Commissione Tecnica VIA - VAS
prot. CTVA-2008-0004116 del 03/11/2008

Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - Direzione Salvaguardia Ambientale
prot. DSA-2008-0031362 del 04/11/2008

All'On. Sig. Ministro
per il tramite del
Sig. Capo di Gabinetto
SEDE

Alla Direzione Generale
per la Salvaguardia Ambientale
Divisione III
c.a. Dott. Mariano Grillo
SEDE

Pratica N.
Ref. Motivato:

04 NOV. 2008

DIREZIONE GENERALE PER LA SALVAGUARDIA AMBIENTALE

OGGETTO: Verifica di Esclusione VIA: "Porto di Cagliari
infrastrutturazione dell'avamposto est del Porto Canale".
Trasmissione parere n. 133 del 29 ottobre 2008.

Ai sensi dell'art. 11, comma 4, lettera e) del DM n. GAB/DEC/150/2007,
per le successive azioni di competenza, si trasmette copia conforme del parere
relativo al procedimento in oggetto, approvato dalla Commissione Tecnica di Verifica
dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS nella seduta plenaria del 29 ottobre 2008.

IL SEGRETARIO DELLA COMMISSIONE
(Avv. Sandro Campilongo)

Ufficio Mittente: MATT-CTVA-115/08
Responsabile: CTVA-US-03
CTVA-US-03_2008-0749.000


MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL' IMPATTO
AMBIENTALE - VIA E VAS

Parere n. 133 del 29.10.2008

| | |
|--------------------|--|
| Progetto: | Verifica Esclusione VIA Porto di Cagliari infrastrutturazione dell'avamposto est del Porto Canale |
| Proponente: | Autorità Portuale di Cagliari |

Handwritten notes and signatures:
 a, ps, m, a, com, etc.

LAVORI STRUTTURALI NEL PORTO DI CAGLIARI PER L'AVAMPOSTO AMBIENTALE - VIA E VAS

"ISTITA la richiesta di verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA, ai sensi dell'articolo 12 D.Lgs. 152/2006, delle opere di infrastrutturazione dell'avamposto est del Porto Canale di Cagliari, presentata dall'Autorità Portuale di Cagliari con nota prot. 224/08 del 10/01/2008 e acquisita dalla DSA il 15/01/2008, con nota prot. DSA-2008-1607;

VISTO il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante "Norme in materia ambientale" così come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente "Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, a norma dell'articolo 29 del D.L. 4 luglio 2006, n.223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n.248" ed in particolare l'art.9 che ha istituito la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS;

VISTO il Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 concernente "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" ed in particolare l'Art.4 comma 1, che prevede, per i progetti per i quali, alla data di entrata in vigore del decreto stesso, la VIA è in corso, l'applicazione delle norme vigenti al momento dell'avvio del relativo procedimento;

VISTO il Decreto Legge 23 maggio 2008, n. 90, convertito in legge il 14 luglio 2008, L. 123/2008 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 23 maggio 2008, n. 90 recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile" ed in particolare l'art. 7 che modifica l'art. 9 del DPR del 14 maggio 2007, n. 90;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/150/07 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS;

VISTI i Decreti del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di nomina dei componenti della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS prot GAB/DEC/194/2008 del 23 giugno 2008 e GAB/DEC/217/08 del 28 luglio 2008;

VISTA la Relazione istruttoria che costituisce parte integrante e sostanziale del presente Parere;

VISTA la documentazione esaminata;

PRESMESSO che:

- o all'atto di presentazione dell'istanza gli interventi previsti, propedeutici al successivo insediamento dei cantieri navali, si distinguevano in interventi a terra, come la regolamentazione del terreno dell'intera arca (quota media 2,3 m s.l.m.), la realizzazione di viabilità e piazzali, la realizzazione di reti tecnologiche, e in interventi a mare, come la realizzazione dei bacini di alaggio e varo per i Travel Lift, la realizzazione di un canale con un adeguato battente d'acqua (5 m), tale da consentire l'accostamento delle imbarcazioni alla banchina, la protezione delle scarpate non banchinate;
- e con nota n. 453/08 del 14 luglio 2008, acquisita al prot. CTVA-2008-2933 del 28/07/2008, l'Autorità Portuale di Cagliari comunica che, considerata l'esigenza di indire le gare per l'affidamento delle opere entro il corrente anno, ha ritenuto di

rivedere il progetto originario, che è ora così conformato: "opere civili di urbanizzazione primaria, quali strade condotte idriche e fognarie, di illuminazione, di comunicazione telematica e varie; oltre ad una passerella in legno, su pali, per l'attracco dei natanti e successivo trastordo con utilizzo di travel lift", funzionali alle attività di cantieristica per unità da diporto che dovranno svolgersi nella zona di cui trattasi. L'Autorità Portuale sottolinea inoltre di aver escluso in questa fase il dragaggio dello specchio acqueo prospiciente le passerelle.

- la DSA-DivIII, con nota prot. DSA-2008-20748, acquisita al prot. CTVA-2008-2938 del 28/07/2008, rileva che, a giudizio della medesima, le opere in oggetto potrebbero essere avviate sulla base delle precedenti autorizzazioni se, come dichiarato, sono conformi agli strumenti di pianificazione vigenti e comunque dopo aver espletato le valutazioni di incidenza, di cui alla Direttiva Habitat, di competenza della Regione Sardegna;
- l'Autorità Portuale, con nota prot. 5717 del 2008, ha fornito chiarimenti spontanei in merito al progetto dichiarando, tra l'altro, di stralciare dal progetto già trasmesso tutte le opere a mare che saranno oggetto di un successivo progetto che verrà sottoposto alla procedura di VIA; pertanto, sulla base della documentazione integrativa il progetto consiste unicamente in opere civili a terra di urbanizzazione primaria;
- ad integrazione della documentazione già trasmessa, l'Autorità Portuale, con nota prot. 5999 del 13 ottobre 2008 ha specificato che, a seguito degli stralci, le opere per le quali si chiede la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA consistono esclusivamente in opere civili a terra di urbanizzazione primaria dell'avamposto est del Porto Canale ed in particolare in opere per la regolarizzazione del terreno e per la realizzazione di viabilità, piazzali e reti tecnologiche (idriche, fognarie, elettriche e di comunicazione), come indicato negli elaborati progettuali.
- con la medesima nota l'Autorità Portuale ribadisce che tali opere sono conformi agli strumenti di pianificazione vigenti e, come opere di urbanizzazione primaria, sono comunque compatibili sia con la destinazione d'uso della cantieristica navale sia con un'eventuale diversa destinazione dell'area portuale che dovesse in futuro essere prevista per la zona, ferma restando in entrambi i casi la predisposizione di un apposito progetto che verrà sottoposto alla procedura di VIA; inoltre l'Autorità Portuale sottolinea l'urgenza della conclusione dell'iter procedurale al fine di evitare la perdita del relativo finanziamento;

CONSIDERATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento programmatico l'Autorità Portuale rileva che l'area interessata dall'intervento:

- è una colmata artificiale costituita negli anni '80 con il materiale proveniente dai dragaggi del Porto Canale; l'area, anche se artificiale, è stata inclusa nel perimetro dell'area del Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" ITB 000023. L'area è inoltre prossima alla Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Stagno di Cagliari" ITB 044003. A tal fine è stata presentata alla regione Sardegna la documentazione relativa alla valutazione d'incidenza. L'Autorità Portuale ha inviato alla Commissione tecnica di verifica

ambiente una copia dello "Studio d'incidenza ambientale" e la relativa determinazione della Regione Sardegna con giudizio positivo di valutazione, con prescrizioni;

- è censita come Riserva Naturale n° 38 ai sensi della L.R. n° 31 del 7.06.1989 "Norme per l'istituzione e la gestione dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti Naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale";
- non rientra tra le aree a rischio idrogeologico censite dal P.A.L. 2004;
- è individuata come Ambito di Paesaggio Costiero, Ambito 1 - Golfo di Cagliari, all'interno del Piano Paesaggistico Regionale di cui al Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 7.9.2006, n. 82, approvato ai sensi della Legge Regionale n. 8 del 25.11.2004. Lo studio rileva che, secondo l'articolo 15 delle norme tecniche di attuazione del PPR, gli interventi di infrastrutturazione in esame sono comunque realizzabili, in quanto previsti dal PUC, ossia da uno strumento urbanistico attuativo approvato e con convenzione efficace alla data di adozione del PPR;
- nell'ambito del PUC (Piano Urbanistico Comunale) di Cagliari, DEL. C. C. n°59 del 05/11/2002 - BURAS 18/02/2003 e DEL. C. C. n°64 del 08/10/2003 - BURAS 20/01/04, l'allegato A alle Norme Tecniche di Attuazione indica le norme di diversi piani attuativi tra cui il Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari approvato con D.P.C.M. del 10/11/1967 e aggiornato alla 6° Variante al Piano Regolatore Territoriale Definitivo, Determinazione 231/PT del 06 settembre 2001 del Direttore Generale Assessorato degli Enti locali, Finanze e Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna, di cui fa parte integrante l'area oggetto del presente intervento. L'area oggetto di intervento è individuata come zona omogenea "Area per attività di cantieristica navale".

VALUTATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento programmatico:

- l'area è inclusa nell'ambito della circoscrizione dell'Autorità Portuale, istituita ai sensi della legge n. 84 del 1994. La destinazione dell'area all'attività di cantieristica navale è prevista dal Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari approvato con D.P.C.M. del 10/11/1967, come aggiornato dalla 6° variante del 06.09.2001. Tale Piano è un Piano sovracomunale che ha gli stessi effetti giuridici del Piano Territoriale di Coordinamento (art. 3 delle norme tecniche di attuazione) e che gli enti locali sono tenuti a rispettare;
- la destinazione d'uso dell'area in attività marittime è prevista da provvedimenti autorizzativi antecedenti alla data di entrata in vigore della procedura di VIA, di cui alla IV variante del Piano Regolatore CASIC del 19/09/1986; non è stato ancora approvato un piano di utilizzo specifico delle singole aree del porto con espletamento di una preventiva procedura di VIA;
- la regolamentazione delle attività di cantieristica navale e dei conseguenti traffici marittimi e terrestri deve essere effettuata nell'ambito di un Piano Regolatore Portuale, trattandosi di area inclusa nel perimetro di competenza dell'Autorità Portuale e del Porto Commerciale di Cagliari;
- l'attività della cantieristica navale e i conseguenti traffici marittimi e terrestri costituiscono un'attività nuova all'interno dell'ambito portuale, i cui impatti non sono stati mai valutati nell'ambito di una procedura di VIA e pertanto non si rilevano i

requisiti sufficienti per escludere le nuove attività dei cantieri navali dalla procedura di VIA;

- Le opere di urbanizzazione primaria dell'area, quali opere civili, di per sé non sono assoggettate a valutazione d'impatto ambientale. Si tratta di opere civili, compatibili con qualsiasi tipo di attività marittima dei piazzali, che sono comunque necessarie all'utilizzo di un'area che è già inclusa nel perimetro dell'ambito portuale. In particolare, nel caso in esame, con apposite dichiarazioni dell'Autorità Portuale sono state stralciate dal progetto le opere specifiche propedeutiche al futuro insediamento dei cantieri navali e strettamente collegate a tale destinazione d'uso;

CONSIDERATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento progettuale:

- in merito alle attività portuali attuali nell'area di intervento, l'Autorità Portuale rileva che l'area fa parte di una colmata nata 20 anni fa dall'esigenza di stoccaggio dei materiali provenienti dallo scavo per la realizzazione del canale navigabile del Porto di Cagliari e attualmente versa in un generale stato di abbandono; l'area della colmata è attraversata da diverse piste carrabili e sentieri ed è frequentata da pescatori e bagnanti;
- l'intervento in oggetto consiste in:
 - interventi di infrastrutturazione a terra:
 - regolarizzazione del terreno dell'intera area (quota media 2,3 m s.l.m.);
 - realizzazione di viabilità e piazzali;
 - realizzazione di reti tecnologiche;
- il tempo stimato per la realizzazione delle opere è pari a 12 mesi dalla data di aggiudicazione e consegna dei lavori;
- l'area di cantiere è individuata all'interno dell'area di intervento; il sito è accessibile attraverso la ex S.S. 195, ora comunale, si trova in prossimità del vecchio porto cittadino e a pochi chilometri dalla moderna aerostazione di Elmas ed è in prossimità del raccordo delle principali arterie di collegamento della città di Cagliari con il resto dell'isola (S.S. 131 e S.S. 130);
- gli impianti tecnologici previsti nel presente progetto sono la rete idropotabile, la rete per l'acqua industriale, la rete fognaria, la rete di smaltimento delle acque meteoriche, l'impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia, l'impianto di sollevamento, la rete di distribuzione dell'energia elettrica in media tensione, la rete di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione, la rete di illuminazione della viabilità e dei piazzali, la rete telefonica, la rete di distribuzione della fibra ottica;
- il progetto prevede una rete fognaria per le acque nere, che convoglia i reflui attraverso impianti di sollevamento al depuratore comunale, e una rete per le acque meteoriche che convoglia le acque in due impianti di trattamento delle acque di prima pioggia, suddividendo l'area in due bacini di 8 Ha ciascuno; il dimensionamento delle condotte di raccolta delle acque meteoriche e dei due impianti di trattamento è stato effettuato verificando l'altezza di pioggia critica con un tempo di ritorno di 10 e di 50 anni;
- il trattamento delle acque di lavorazione sui piazzali provenienti dalle singole aree date in concessione è affidato ai concessionari, che provvederanno secondo la tipologia dell'attività svolta al trattamento delle acque stesse prima dell'immissione nella rete consortile;

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

5 di 14

- il progetto prevede l'interamento dell'attuale canale di scarico a mare delle acque raccolte dalle aree del cascinio LABIC, che saranno invece trattate mediante un sistema appositamente dedicato;
- l'alternativa progettuale presa in considerazione è quella della opzione 0, la quale l'ipotesi progettuale è unica, come prevista dai piani sovraordinati;
- la presentazione matriciale effettuata ha evidenziato la situazione finale come elenco di vantaggi e svantaggi che le diverse opzioni comportano in modo da avere un quadro immediato degli impatti residui dell'opera;
- il bilancio materiali in entrata e in uscita del cantiere rileva la movimentazione di un numero di mezzi contenuto per un massimo di 3 mezzi all'ora per il periodo dei primi sei mesi, dovuti al conferimento dei materiali in discarica, e di 1 mezzo all'ora per il periodo dei successivi 6 mesi ai fini dell'approvvigionamento dei materiali da cave;

VALUTATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento progettuale:

- il progetto in esame non comprende la descrizione delle attività future che verranno insediate sull'area di intervento, né l'esposizione della fase di esercizio di tali attività e la valutazione degli eventuali impatti;
- dal punto di vista formale si ritiene corretto valutare le opere marittime (inizialmente incluse nel progetto e successivamente sralciate) contestualmente con tutte le altre opere marittime previste nell'avamposto e con la regolamentazione delle destinazioni d'uso previste sulle singole aree (marittime e terrestri) in fase di esercizio, nel rispetto del principio, ribadito dalla giurisprudenza comunitaria, secondo cui un'opera soggetta a VIA non può essere arbitrariamente suddivisa ai fini della procedura, ove singole parti che la compongono siano indispensabili le una alle altre;
- il progetto in esame è limitato alle sole opere civili di urbanizzazione primaria della parte a terra, non collegate in linea esclusiva con le attività di utilizzo dell'area, escludendo le opere marittime, come la costruzione dei bacini di allaggio e della passerella di legno e ferro per i *traval li*, nonché le opere di protezione delle scarpate non banchinate e il dragaggio dello specchio acqueo per l'accesso delle navi; tali opere sono propedeutiche alle attività della cantieristica navale e verranno sottoposte successivamente a specifica procedura di VIA, contestualmente con le attività di futuro esercizio nell'area in esame;
- la realizzazione delle sole opere civili di urbanizzazione primaria a terra non comporta impatti significativi dovuti alla realizzazione delle opere, né impatti rilevanti dovuti al traffico indotto dalle attività di cantiere, viste le ridotte quantità dei materiali in movimentazione e considerando che i materiali di risulta sono derivati esclusivamente dalla regolarizzazione dei piazzali;

CONSIDERATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale:

- Lo studio effettuato ha analizzato le seguenti componenti ambientali, ai fini della caratterizzazione dello stato attuale e della valutazione degli impatti: atmosfera; specchio acqueo prospiciente, inteso come qualità dell'acqua; suolo, inteso come caratterizzazione geomorfologica; sottosuolo, inteso come caratterizzazione geologica e strutturale; paesaggio; viabilità; flora e fauna terrestre; livello sonoro;

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

6 di 14

valori culturali e ambientali, con riferimento alla presenza di beni ambientali e storico-
- testimoniali; risorse e assetto del territorio; salute e sicurezza; relazioni sociali;

Atmosfera

- L'analisi dello stato attuale ha evidenziato la presenza di un traffico di automezzi contenuto che genera un livello di emissioni da motore non significativo; gli unici impatti significativi sull'ambiente atmosferico sono riconducibili all'emissione di polveri e gas di scarico dei mezzi da lavoro per il periodo di costruzione delle opere; in ragione alla ventosità dell'area si rende necessario adottare misure di mitigazione come coprire con teli i cumuli di terra e i camion destinati al trasporto;
- in relazione alla distanza del sito dall'abitato di Cagliari e alla natura delle attività in esso previste, l'Autorità Portuale precisa che l'impatto connesso all'emissione di polveri in fase di realizzazione dell'opera è da ritenersi modesto in considerazione alla brevità della fase di realizzazione e alle misure di mitigazione che si dovranno adottare;

Ambiente idrico

- lo studio evidenzia un buon grado di circolazione delle acque antistanti all'avamposto di levante;
- l'adozione degli impianti di depurazione delle acque di prima pioggia comporta una minore incidenza negativa legata all'inquinamento del bacino antistante;

Suolo e sottosuolo

- la relazione geologica ha evidenziato la presenza di materiali nella colmata, principalmente sabbie e limi, idonei e compatibili con le opere che si intende realizzare, fattore questo che contribuirà a limitare al massimo l'apporto di materiali dalle cave di prestito, consentendo il reimpiego dei materiali stessi;
- gli impatti negativi sulla componente suolo sono correlati all'occupazione delle aree e alla produzione di rifiuti provenienti dagli scavi per la regolamentazione dei piazzali; occorre prevedere la protezione dei cumuli dei materiali da scavi e movimentazione terre per evitare la produzione di polveri;

Rumore

- attualmente l'area è caratterizzata da una sostanziale assenza di emissioni sonore a fronte delle rumorose attività industriali e di carico scarico del Porto Canale. Limitamento alla fase di realizzazione delle opere, la necessità di approvvigionamento dall'esterno di materiali non disponibili in loco e lo smaltimento dei materiali di risulta, che comporteranno un aumento del traffico di mezzi d'opera avranno una conseguente incidenza sul livello di rumore. Inoltre un impatto modestamente negativo sarà dovuto alla presenza di macchine operatrici e mezzi pesanti impegnati nella realizzazione dell'opera.

Paesaggio

- non si rilevano valenze del sito dal punto di vista paesaggistico; attualmente si rileva un impatto visivo negativo prodotto dalla presenza sullo sfondo delle gru del Porto Canale e dei capannoni; l'impatto dovuto all'occupazione di aree e volumi è limitato in ragione del fatto che le opere di urbanizzazione avranno altezze contenute;
- la realizzazione delle opere di urbanizzazione influisce positivamente sulla viabilità del sistema, l'accessibilità e la percorribilità dell'area che ad oggi avviene attraverso un reticolo di piste sterrate; il movimento di mezzi d'opera nella fase del cantiere crea impatti contenuti a causa della scarsa necessità di reperire materiali presso cave di prestito o prefabbricatori;

Flora e fauna terrestre

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

7 di 14

- lo studio evidenzia gli impatti e i rischi previsti su flora e fauna terrestri in fase di scavo, legati alla presenza di spazi e mezzi da lavoro con i conseguenti disturbi di traffico e al rumore che possono causare disturbo alle specie animali e vegetali;

Valori culturali e architettonici

- la zona è significativamente sensibile riguardo ai beni culturali, in ragione della presenza di materiali di superficie attribuibili all'epoca romana imperiale e successive, della probabile presenza di un relitto settecentesco e della documentata intensità di traffici commerciali che hanno da sempre interessato il porto lagunare; si ritiene probabile il ritrovamento di eventuali reperti archeologici nel mare prospiciente la colmata e pertanto per la realizzazione delle opere a mare occorre la costante assistenza archeologica;

Risorse e assetto del territorio

- Lo studio ritiene l'infrastrutturazione dell'area un elemento fortemente qualificante e utile alla piena valorizzazione delle potenzialità del territorio; la realizzazione delle opere potrà costituire un forte incentivo per lo sviluppo delle attività legate al settore delle cantieristica navale e per il miglioramento complessivo dell'assetto socioeconomico.

Salute, sicurezza e relazioni sociali

- relativamente alle componenti salute e sicurezza, lo studio evidenzia i limiti attuali dell'area oggetto di intervento riguardo agli aspetti di sicurezza relativi alla fruizione dell'avamposto est, ad oggi frequentato solamente dai pescatori; modesti impatti si rilevano per la fase di realizzazione dell'opera legati alle emissioni di rumore e polveri e all'eventuale presenza di rifiuti provenienti dagli scavi; al contrario la realizzazione dell'opera può incidere positivamente sulla formazione di polveri o sul rischio di incidenti provocati dal traffico di autoveicoli;
- si evidenzia un'incidenza positiva della struttura sul tessuto economico e sulle relazioni sociali, tenuto conto della vocazione alle attività portuali e industriali del territorio; lo studio rileva che da tempo il settore della cantieristica navale di Cagliari necessita di apposite aree dotate dei relativi servizi;

VALUTATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale:

- la messa in esercizio di qualsiasi tipo di attività marittima sull'area della colmata creerebbe impatti aggiuntivi rispetto alla situazione attuale, dovuti ad incrementi dei traffici marittimi e terrestri, che dovrebbero essere valutati nell'ambito di una procedura di VIA;
- a seguito delle limitazioni poste dall'Autorità Portuale, la valutazione degli impatti è riferita esclusivamente ad opere civili di infrastrutturazione dell'area a terra;
- tali opere di infrastrutturazione rappresentano un passo in avanti verso il riassetto dell'area portuale, che ora versa in totale abbandono, finalizzato ad ottenere una maggiore strutturazione e fruibilità degli spazi portuali e una gestione più appropriata delle attività economiche;
- riguardo alle opere di progetto, l'Autorità Portuale ha consegnato la valutazione di incidenza sulle zone SIC e ZPS presenti nell'area, e la determinazione n° 24632/825 del 24/09/2008 della Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'ambiente, Direzione generale dell'ambiente, che esprime giudizio positivo con prescrizioni su tale valutazione d'incidenza, stabilendo gli interventi relativi a

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

8 di 14

Se
qualunque opera a mare che sono rimandati ad altra procedura e ad ulteriori approfondimenti;

- dall'analisi degli impatti effettuata dall'Autorità Portuale emerge che i punti negativi più importanti sono connessi alle componenti florofaunistiche terrestri (soprattutto alle specie vegetali) e all'inserimento dell'opera nel paesaggio; altre negatività sono legate alla fase di cantiere, e alla movimentazione dei materiali di cantiere, anche se gli impatti sono stati considerati di media entità data la limitatezza dell'estensione temporale di tale fase e l'ammontare contenuto dei materiali da smaltire all'esterno del cantiere;
- relativamente all'inserimento paesaggistico dell'opera si è valutato che l'impatto sarà generalmente negativo ma contenuto in funzione del fatto che gli attuali fruitori dell'area sono alquanto limitati e che i punti di vista sono limitati ai pochi frequentatori e alle navi di passaggio;

PRESO ATTO della determinazione n° 24032/825 del 24/09/2008 della Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Direzione generale dell'ambiente, che esprime giudizio positivo di valutazione di incidenza, riguardo alla esecuzione del progetto "Urbanizzazione dell'avamposto est del porto canale di Cagliari" subordinatamente al rispetto delle seguenti prescrizioni:

1. "gli interventi relativi a qualunque opera a mare sono stralciati dalla presente valutazione di incidenza e rimandati ad altra procedura e ad ulteriori approfondimenti;
2. l'habitat prioritario 1510 (steppe salate mediterranee - Limonietalia) dovrà essere riprodotto nell'area destinata a parco della chiesa di S. Efisio, su una superficie corrispondente ad almeno 4 ettari. A tal fine dovrà essere realizzata una dettagliata progettazione che consenta prima di produrre le adeguate condizioni edilizie necessarie e poi il trasferimento di esemplari di *Limonium* sp. In quantità sufficiente a garantire la buona riuscita delle operazioni di rimpianto;
3. la realizzazione dell'intervento di cui al punto a) dovrà precedere o, al più, essere contemporanea alla realizzazione degli interventi riguardanti la colmata di levante;
4. l'inizio dei lavori dovrà essere preceduto da una campagna di cattura dei conigli selvatici presenti nei due siti oggetto d'intervento. Tale campagna di cattura dovrà essere concordata e svolta in collaborazione con gli Enti preposti (Provincia di Cagliari, Corpo Forestale INFS ed eventuali altri)";

PRESO ATTO della dichiarazione dell'Autorità Portuale di stralciare dal progetto già trasmesso tutte le opere a mare che saranno oggetto di un successivo progetto che verrà sottoposto alla procedura di VIA;

EVIDENZIATO CHE, avendo il Proponente con la richiamata nota del 13 ottobre 2009 specificato la compatibilità delle opere di urbanizzazione primaria tanto con la destinazione per cantieristica navale, che con eventuale altra futura destinazione riservando all'area in esame, il presente parere non costituisce presupposto per l'esito valutativo del progetto da sottoporre a procedura di VIA per eventuali opere di ampliamento di banchinamenti portuali e in generale di opere a mare;

tutto ciò **VISTO, CONSIDERATO E VALUTATO** la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

9 di 14

ESCLUSIONE

PARERE FAVOREVOLE ALL'ESCLUSIONE DALLA PROCEDURA DI VIA del progetto **URBANIZZAZIONE DELL'AVAMPORTO EST DEL PORTO CANALE DI CAGLIARI**, presentato dall'Autorità Portuale di Cagliari, esclusivamente per le sole opere di urbanizzazione primaria dell'area a terra, quali regolarizzazione del terreno dell'intera area, realizzazione di viabilità e piazzali, realizzazione di reti tecnologiche,

a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni:

- gli interventi relativi a qualunque opera a mare, o di regolazione delle scarpate esistenti, sono stralciati dal presente parere e devono essere valutati nell'ambito di un'apposita procedura di VIA, contestualmente con tutte le opere marittime dell'avamposto e con il complesso delle attività previste sulle aree marittime e terrestri;
- in accordo con il Comune di Cagliari occorre adottare accorgimenti logistico-operativi ai fini della migliore regolamentazione localizzata della viabilità, durante le attività di cantiere;
- il capitolato d'appalto delle opere deve prevedere accorgimenti per il contenimento delle polveri da cantiere al fine di mitigare i relativi impatti, come la delimitazione delle aree di cantiere con pannelli alti che frenino il movimento delle polveri per effetto del vento, limitando la dispersione delle stesse in ambienti esterni al cantiere, e accorgimenti diretti a limitare al minimo la dispersione della polvere stradale sollevata dai mezzi pesanti, come l'umidificazione periodica della pista del cantiere e dei cumuli di materiale, nonché la copertura degli scaricabili e la buona manutenzione delle strade, nei tratti percorsi dagli automezzi;
- il capitolato d'appalto deve inoltre prevedere la canalizzazione e raccolta delle acque residue dai processi di cantiere per gli opportuni smaltimenti, fermi restando i regolamenti di sicurezza per prevenire i rischi di incidenti, come previsti dalla normativa vigente.

Si ritiene opportuna una raccomandazione ai fini di un appropriato collettamento e smaltimento delle acque meteoriche derivanti dai piazzali del consorzio CASIC.

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

10 di 14

Presidente Claudio De Rose

Assente

Cons. Giuseppe Caruso
 (Coordinatore Sottocommissione VAS)

Assente

Ing. Guido Monteforte Specchi
 (Coordinatore Sottocommissione - VIA)

[Signature]

Arch. Maria Fernanda Stagno
 d'Alcontres
 (Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)

Assente

Avv. Sandro Campilongo (Segretario)

Assente

Prof. Vittorio Amadio

[Signature]

Dott. Renzo Baldoni

[Signature]

Prof. Gian Mario Baruchello

Assente

Dott. Gualtiero Bellomo

Assente

Avv. Filippo Bernocchi

[Signature]

Ing. Stefano Bonino

[Signature]

Ing. Eugenio Bordonali

[Signature]

Dott. Gaetano Bordone

[Signature]

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

11 di 14

Dott. Andrea Borgia

[Signature]

Prof. Ezio Bussoletti

Assente

Ing. Rita Caroselli

[Signature]

Ing. Antonio Castelgrande

[Signature]

Arch. Laura Cobello

[Signature]

Prof. Ing. Collivignarelli

Assente

Dott. Siro Corezzi

Assente

Dott. Maurizio Croca

[Signature]

Prof.ssa Avv. Barbara Santa De Donno

[Signature]

Ing. Chiara Di Mambro

[Signature]

Avv. Luca Di Raimondo

Assente

Dott. Cesare Donnhauser

[Signature]

Ing. Graziano Felappa

[Signature]

Prof. Giuseppe Franco Ferrari

Assente

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

12 di 14

Avv. Filippo Gergello di Castel Lentini

Handwritten signature of Filippo Gergello

Prof. Antonio Grimaldi

Handwritten signature of Antonio Grimaldi

Ing. Despoina Karniadaki

Handwritten signature of Despoina Karniadaki

Dott. Andrea Lazzari

Handwritten signature of Andrea Lazzari

Arch. Sergio Lembo

Handwritten signature of Sergio Lembo

Arch. Salvatore Lo Nardo

Handwritten signature of Salvatore Lo Nardo

Arch. Bortolo Mainardi

ASSENTE

Prof. Mario Manassero

Handwritten signature of Mario Manassero

Avv. Michele Mauceri

ASSENTE

Ing. Arturo Luca Montanelli

Handwritten signature of Arturo Luca Montanelli

Ing. Santi Muscarà

Handwritten signature of Santi Muscarà

Avv. Rocco Panetta

ASSENTE

Arch. Eleni Papaleludi Melis

Handwritten signature of Eleni Papaleludi Melis

Ing. Mauro Patti

Handwritten signature of Mauro Patti

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

13 di 14

Dott.ssa Francesca Perrella Quarta

Handwritten signature of Francesca Perrella Quarta

Dott. Vincenzo Ruggiero

Handwritten signature of Vincenzo Ruggiero

Dott. Vincenzo Sacco

ASSENTE

Avv. Xavier Santiapichi

Handwritten signature of Xavier Santiapichi

Dott. Fracico Secchieri

Handwritten signature of Fracico Secchieri

Arch. Giuseppe Venturini

ASSENTE

Ing. Roberto Viviani

Handwritten signature of Roberto Viviani

La presente copia fotostatica composta
 di n. fogli è conforme al
 testo originale.
 Roma, il 2009.

Verifica di Esclusione VIA Porto di Cagliari

14 di 14

Completamento del banchinamento del Porto Canale di Cagliari (CA) – Screening ambientale

L'intervento riguarda il completamento del I lotto del banchinamento del lato sud e del lato sud – ovest del bacino di evoluzione del Porto Canale di Cagliari. Le motivazioni dell'intervento si inquadrano nel più ampio disegno di ridefinizione dell'assetto dell'area portuale cagliaritana, che promuove la riqualificazione formale e funzionale del Porto Vecchio e delle aree urbane ad esso limitrofe, attraverso il trasferimento del traffico delle merci convenzionali nel Porto Commerciale.

Il progetto riguarda il completamento del banchinamento già sottoposto a VIA ed approvato con Decreto VIA n. 395 del 21 aprile 2005.

L'Autorità Portuale di Cagliari ha incaricato il Dott. Nat. Francesco Lecis di predisporre lo *screening ambientale* (luglio 2009), ed in data 05/08/2009 ha presentato la richiesta di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152 del 2006 e s.m.i..

Lo screening ambientale è stato eseguito sul progetto di completamento del banchinamento, e tiene conto della presenza del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", Codice ITB040023 e della ZPS "Stagno di Cagliari" ITB044003.

Il progetto riguarda, come detto, il completamento del banchinamento del lato sud del bacino di evoluzione del Porto Canale, fino all'intersezione con la sponda ovest del porto Canale stesso. La banchina ha lunghezza di 350 m e larghezza di 20 m. A seguito della sua realizzazione il lato sud del bacino di evoluzione potrà essere utilizzato per l'ormeggio di navi con elevato dislocamento (fino a 100.000 tdw) servite da gru terrestri di portata fino a 60 t a 10 m.

La tipologia costruttiva adottata per la realizzazione delle banchine è del tipo denominato "danese", costituita da una paratia di contenimento vincolata in testa ad un impalcato, fondato su pali verticali ed inclinati, avente sia la funzione di tirante della paratia che di struttura destinata a sopportare carichi verticali.

La relazione di screening è stata finalizzata ad individuare le eventuali implicazioni del progetto sull'adiacente sito Natura 2000, al fine di determinare il possibile grado di significatività di tali incidenze.

La relazione è stata impostata seguendo le indicazioni relative al I livello della "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE" della Commissione europea.

Di seguito si riporta una sintesi dello *screening ambientale*: dallo studio eseguito e dai dati raccolti emerge che il progetto non andrà a produrre nessun tipo di effetto al SIC e ZPS. Nel raggio di 5 km dal luogo di esecuzione dei lavori non sono presenti altri siti Natura 2000, il più vicino è lo Stagno di Molentargius (SIC ITB040022 e ZPS ITB044002) sito a circa 7 km dall'area dell'intervento e da essa separato dall'agglomerato della città di Cagliari, fortemente urbanizzato, per cui viene esclusa nell'elaborato qualsiasi interferenza. Per quanto riguarda le zone umide limitrofe il progetto non potrà esercitare alcun impatto o effetto cumulativo poiché già i precedenti lavori non hanno manifestato nessun tipo di cambiamenti, l'aria costantemente monitorata risulta di buona qualità, nello stagno viene praticata la pesca e la mitilicoltura con il costante controllo del pescato che non ha manifestato valori anomali. Gli habitat prioritari individuati risultano adeguatamente distanti e le Praterie di Posidonia oceanica sono adeguatamente monitorate e gli studi scientifici condotti non hanno manifestato problemi riconducibili a questo tipo di lavori.

Secondo lo *screening ambientale* l'assenza di impatti è da ricondursi ad una serie di motivi quali:

- ❑ tipologia dei lavori e posizionamento al di fuori del SIC e ZPS;
- ❑ il materiale dragato viene depositato nelle casse di colmata retrostanti la banchina, il materiale è privo da qualsiasi forma di inquinamento ed, inoltre, il suo spostamento non va considerato come un accumulo poiché sarà distribuito uniformemente nella colmata;



Area di ampliamento (in rosso) – completamento del banchinamento del lato sud del Porto Canale di Cagliari – Screening ambientale – luglio 2009 – Dott. Nat. Lecis

- ❑ la qualità dell'aria rilevata dalle centraline dell'ARPAS durante i lavori del primo lotto non ha indicato valori critici, pertanto si deduce che anche il completamento della banchina non comporterà variazioni nella qualità dell'aria.

Nel complesso i nuovi lavori porteranno ad una razionalizzazione degli spazi e non ad un aumento del traffico marittimo, inoltre lo spostamento delle navi da Porto Vecchio a Porto Canale avrà ripercussioni anche sulla qualità dell'aria di Cagliari, nel senso che anche se l'apparato di monitoraggio dell'aria della città non ha rilevato valori anomali nei principali inquinanti lo spostamento del traffico commerciale al Porto Canale non potrà che portare ulteriori benefici.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione ambientale da adottare lo *screening ambientale* individua:

- ❑ le aree di stoccaggio temporaneo degli inerti dovranno essere realizzate in luoghi idonei e per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori;
- ❑ il materiale edile e di rifinitura come vernici, cemento, collante, resine ecc, dovrà essere stoccato in spazi appositamente creati e protetti in modo tale da evitare eventuali dispersioni nell'ambiente;
- ❑ usare sistemi per l'abbattimento delle polveri soprattutto durante le giornate ventose bagnando adeguatamente le piste utilizzate dai camion;
- ❑ particolare cura dovrà essere posta al termine dei lavori nell'effettuare una pulizia accurata del territorio, provvedendo a recuperare i materiali di risulta (contenitori per vernici, ferri per le armature, cavi elettrici, imballaggi ecc).
- ❑ qualora durante i lavori di allestimento del cantiere e di pulizia fossero rinvenute specie faunistiche contattare il corpo forestale.

Il progetto non è soggetto alla procedura di VIA. La Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS ha espresso, infatti, parere favorevole all'esclusione della procedura di VIA del progetto "Lavori di completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale (Porto Industriale)" del Porto di Cagliari, fatti salvi i pareri, nulla osta e approvazioni delle autorità competenti per la realizzazione delle opere, a condizione che si osservino le prescrizioni individuate dal parere stesso.

Di seguito si riporta copia della determinazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare U.prot ex DSA – 2009 – 0030394 del 13/11/2009 e del Parere n. 373 del 30/10/2009 della Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS.

17/11/2009 10:23 0657225994

SEGR DIV III-DSA

PAG 01/03

17/11/2009 10:23 0657225994

SEGR DIV III-DSA

PAG 02/03

Pag.2/3



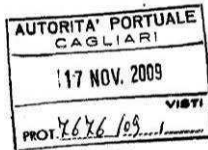
Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - ex Direzione Salvaguardia Ambientale
U.prot exDSA - 2009 - 0030394 del 13/11/2009

Pratica N.

Ref. Attende:



All'Autorità Portuale di Cagliari
stazione marittima Molo Sanità
09123 CAGLIARI

Al Comune di Cagliari
via Roma 145
09124 CAGLIARI

Alla Provincia di Cagliari
Viale Ciusa 21
09131 CAGLIARI

Al Ministero dei Trasporti e della Infrastrutture
Direzione Generale Demanio e Pòrti
Piazzale Asia, 44
00144 ROMA

Al Ministero per i Beni e le Attività Culturali
Direzione Generale per il Paesaggio-
Via di San Michel, 22
00153 ROMA

Alla Regione Sardegna
Assessorato Difesa Ambiente
Servizio Valutazione Impatto Ambientale
Via Biasi, 7
09131 CAGLIARI

e.p.c. Al Presidente della Commissione Tecnica
V.I.A./V.A.S.
SEDE

Alla Divisione X
SEDE

OGGETTO:verifica art. 20 del Dlgs n. 152/06 e ss.mm.ii. progetto del
completamento della banchina del lato sud del porto canale di
Cagliari

Ufficio Mittente: Divisione III VAS - Sezione Opere Civili
Funzionario responsabile: Giord
DSA-VA-DCI-31_2009-1057.DOC

Con nota pervenuta in data 9 aprile 2009, l'Autorità Portuale di Cagliari ha richiesto la
verifica di assoggettabilità art. 20 del Dlgs n. 152/06 e ss.mm.ii., per il progetto del completamento
del banchinamento lato sud del Porto Canale di Cagliari; la medesima documentazione è stata
trasmessa alla Commissione tecnica VIA/VAS, con nota del 23 aprile 2009, per le valutazioni di
competenza.

La Commissione con nota pervenuta in data 6 novembre 2009, ha trasmesso il parere n. 373
del 30 ottobre 2009, che allegato alla presente determinazione ne costituisce parte integrante.

Acquisito pertanto il citato parere,

SI DETERMINA

che il progetto di cui trattasi non è soggetto alla procedura di VIA, con la osservanza delle
prescrizioni di seguito riportate:

1. ai fini dell'attività di controllo, l'Autorità Portuale dovrà comunicare all'ARPA Sardegna la
data dell'inizio dei lavori;
2. prima dell'inizio dei lavori di escavo in mare, dovrà essere effettuata una campagna di
caratterizzazione chimico - fisica (DM gennaio 1996) dei fondali interessati dalla
realizzazione dell'opera, e dovrà essere osservato lo smaltimento dei sedimenti secondo le
prescrizioni impartite da parte della Provincia di Cagliari;
3. durante tutto il periodo dei lavori, dovranno essere attuate tutte le misure di mitigazione
degli impatti ambientali sulle diverse componenti interessate, così come definite nella
documentazione consegnata ed in particolare nell'analisi d'incidenza e esposte nelle
premesse;
4. inoltre, dovranno essere adottate misure di mitigazione che evitino o riducano al massimo il
verificarsi di inquinamenti accidentali, generati da incidenti alle macchine di cantiere
(versamenti, rotture di tubazioni, ed altro) e prevedano la canalizzazione e raccolta delle
acque residue dai processi di cantiere per gli opportuni smaltimenti, il controllo e
smaltimento di rifiuti liquidi e solidi e l'osservanza della raccolta degli oli minerali usati
connessi all'impiego di mezzi meccanici e degli altri rifiuti liquidi di tipo industriale;
5. durante tutto il corso dei lavori, lo specchio d'acqua interessato dai lavori deve essere
"contenuto" mediante la posa in opera di panne galleggianti munite di gonne, al fine di
limitare l'intorpidimento della colonna d'acqua;
6. dovrà essere proseguito il monitoraggio per la valutazione degli spostamenti dell'opera e dei
cedimenti dei piazzali a tergo della medesima e per la valutazione delle sollecitazioni negli
elementi strutturali, tenendo conto delle indicazioni riportate nell'analisi geotecnica e citate
nelle premesse. Il monitoraggio dovrà essere sottoposto a verifica da parte del R.U.P.
dell'Autorità Portuale;
7. dovrà essere previsto e concordato con l'Arpa Sardegna un piano di monitoraggio con rilievi
ante, durante e dopo la realizzazione dei lavori, che dovrà essere corredato anche di apposita
banca dati con possibilità di diffusione dei dati (es. tramite internet), e che riguardi almeno le
seguenti componenti:
 - rumore, con particolare riferimento alla viabilità di accesso;

- aria, con riferimento anche alle aree naturali protette;
 - acque, con riferimento alla qualità delle acque immesse nel porto;
8. prima della messa in esercizio dell'opera devono essere installati e resi funzionanti gli impianti di trattamento delle acque delle banchine; il sistema di accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia e il dimensionamento dello stesso deve essere identico a quello progettato per la prima fase dei lavori di cui alla verifica di ottemperanza dell'11/01/2006, prot. DSA-2006-000652;
9. il sistema di illuminazione della nuova banchina dovrà raggiungere un aspetto unitario con quello del tratto di banchina del primo stralcio e, inoltre, nel perseguire gli obiettivi tecnici operativi e di sicurezza, dovrà adottare tecnologie di massima efficienza energetica e soluzioni di schermatura che ne eliminino completamente le dispersioni sia verso l'alto che verso le aree limitrofe e l'intorno territoriale;
10. la gestione della banchina dovrà rispettare il piano di raccolta differenziata dei rifiuti a terra e il Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e residui del carico del porto di Cagliari.

La presente determinazione sarà pubblicata, in estratto sulla G.U. dello Stato, e unitamente al parere n. 272, sul sito web del Ministero.

Avverso il presente atto è ammesso, dal momento della sua notifica o della pubblicazione sulla G.U. dello Stato, ricorso al TAR entro 60 giorni o entro 120 giorni al Capo dello Stato.

IL DIRIGENTE GENERALE
ex Direzione Generale per la Salvaguardia
Ambientale
(Ing. Bruno Agricola)

Il dirigente
ex Divisione
dott. Maria
Orlino

MINISTERO DELL'AMBIENTE
 DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
 Commissione Tecnica di Verifica
 dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS
 il Segretario della Commissione



MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL' IMPATTO
 AMBIENTALE - VIA E VAS

Parere n. 373 del 30.10.2009

| | |
|--------------------|---|
| Progetto: | Verifica di assoggettabilità alla VIA Porto di Cagliari – lavori di completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale (Porto Industriale) |
| Proponente: | Autorità Portuale di Cagliari |

[Handwritten signatures and initials]

LA COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA PER L'IMPATTO AMBIENTALE – VIA e VAS

VISTA la richiesta di verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA, ai sensi dell'articolo 20 del D.Lgs. 152 del 2006, come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, dei LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL BANCHINAMENTO LATO SUD DEL PORTO CANALE (Porto Industriale) del Porto di Cagliari, presentata dall'Autorità Portuale di Cagliari, in data 05 agosto 2009, acquisita dalla Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale il 11/08/2009 al prot. DSA-2009-21889 del 11/08/09 e acquisita dalla Commissione Tecnica di Valutazione di Impatto Ambientale - VIA e VAS al prot. CTVA-2009-3512 del 23/09/2009;

VISTO il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante "Norme in materia ambientale" così come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4;

VISTO il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente "Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, a norma dell'articolo 29 del D.L. 4 luglio 2006, n.223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n.248" ed in particolare l'art.9 che ha istituito la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS;

VISTO il Decreto Legge 23 maggio 2008, n. 90, convertito in legge il 14 luglio 2008, L. 123/2008 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 23 maggio 2008, n. 90 recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile" ed in particolare l'art. 9 che modifica l'art. 9 del DPR del 14 maggio 2007, n. 90;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/150/07 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS;

VISTI i Decreti del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di nomina dei componenti della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS prot GAB/DEC/194/2008 del 23 giugno 2008 e GAB/DEC/217/08 del 28 luglio 2008;

VISTA la documentazione esaminata, acquisita al prot. DSA-2009-24850 del 21/09/2009;

PRESO ATTO che la pubblicazione dell'annuncio relativo all'avvenuta trasmissione della documentazione, ai sensi dell'articolo 20, comma 2, del decreto legislativo n. 152 del 2006, come modificato dal decreto legislativo n. 4 del 2008, è avvenuta in data 04/08/2009;

PRESO ATTO che non risultano essere pervenute osservazioni ai sensi del comma 3 dell'articolo 20 del decreto legislativo n. 152 del 2006, come modificato dal decreto legislativo n. 4 del 2008;

PRESO ATTO ALTRESI' che relativamente al progetto dei LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL BANCHINAMENTO LATO SUD DEL PORTO CANALE (Porto Industriale) del Porto di Cagliari, l'Autorità Portuale di Cagliari aveva presentato una prima richiesta di verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA, ai sensi dell'articolo 20 del D.Lgs. 152 del 2006, come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, in data 3 aprile 2009, acquisita dalla Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale il 9 aprile 2009 al prot. DSA-2009-9116 del 09/04/2009 e acquisita dalla Commissione Tecnica di Valutazione di Impatto Ambientale - VIA e VAS al prot. CTVA-2009-1544 del 27/04/2009; tale istanza era stata successivamente ritirata da parte dell'Autorità Portuale di Cagliari in data 25 giugno 2009 acquisita al prot CTVA/2492 in data 25/06/2009, allo scopo di procedere ad una implementazione della documentazione prodotta e degli studi effettuati, che, in considerazione della rilevanza delle informazioni contenute, avrebbe richiesto una nuova pubblicazione dell'annuncio relativo alla trasmissione della nuova documentazione;

PREMESSO che:

- con il decreto VIA n. 395 del 21 aprile 2005 è stato autorizzato il progetto delle opere di banchinamento lato sud del Porto Canale di Cagliari affinché possano ivi trasferirsi i traffici commerciali del Porto Vecchio;
- il progetto in esame consiste nel completamento del banchinamento del lato sud del Porto Canale di Cagliari, in prolungamento delle banchine già autorizzate con il Decreto VIA n. 395 del 21 aprile 2005;
- si tratta di un'opera dalle dimensioni limitate rispetto allo sviluppo complessivo delle banchine del Porto Canale, che ha lo scopo di completare lo spostamento del traffico delle merci convenzionali dal

PRO DEL'AMBIENTE
TERRITORIO E DEL MARE
Forma di Verifica
VIA e VAS
in condizione

- Porto Vecchio al Porto Commerciale e che non determina un incremento dei traffici di rinfuse solide, ma soltanto una loro diversa allocazione all'interno del sistema portuale cagliaritano;
- il progetto, conformemente alle previsioni del nuovo P.R.P. in corso di approvazione, favorisce la riconversione del porto storico in attività turistiche, ritenute maggiormente compatibili con quelle urbane;
- il profilo planimetrico della banchina segue il profilo dell'attuale sponda dell'esistente bacino portuale;

CONSIDERATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento programmatico

- il Piano Regolatore Portuale ("P.R.P.") del Porto di Cagliari è quello del 1967, approvato con voto n. 1718 del 16/02/1968 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; tale piano non contempla il nuovo porto commerciale del "Porto canale", dove deve essere realizzata l'opera, che è stato costruito successivamente con progetto speciale n° 1 della Cassa per il Mezzogiorno, poi recepito nel Piano Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari, redatto dal CASIC (Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari);
- il banchinamento in esame è previsto dal Piano Territoriale del CASIC, aggiornamento 2005, approvato dalla Regione Sardegna, strumento pianificatore dell'area in attesa dell'approvazione del Nuovo Piano Regolatore Portuale;
- il nuovo Piano Regolatore Portuale, adottato dal Comitato Portuale con Delibera n. 40 nella seduta del 29/05/2009, previa formale intesa espressa dai Comuni della Circoscrizione (Cagliari, Sarroch e Capoterra), è attualmente nella fase di V.A.S. per la quale è già stato presentato agli interlocutori istituzionali il rapporto preliminare. Tale Piano prevede per l'area di progetto la destinazione "G1w" ossia zona per l'esercizio di attività portuali polifunzionali, prevedendo peraltro la realizzazione del banchinamento in progetto;
- il Piano Urbanistico Comunale, ha recepito integralmente le previsioni del Piano Territoriale del CASIC;
- l'opera è inoltre prevista negli strumenti programmatori dell'Autorità Portuale, ossia nel Piano Operativo Triennale e nel Piano Triennale dei Lavori;
- l'area di intervento è inclusa all'interno dell'ambito di tutela di grado "2d" del Piano Territoriale Paesistico n.11 Mergani, comprendente «le aree già antropizzate e compromesse, pur se caratterizzate dalla presenza di emergenze meritevoli di essere tutelate e preservate», all'interno del quale è consentita l'utilizzazione del territorio ai fini tecnologici ed infrastrutturali;
- l'area è individuata come Ambito di Paesaggio Costiero, Ambito 1 - Golfo di Cagliari, all'interno del Piano Paesaggistico Regionale di cui al Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 7.9.2006, n. 82, approvato ai sensi della Legge Regionale n. 8 del 25.11.2004;
- l'area di intervento è esterna alla zona umida internazionale istituita ai sensi e per gli effetti del DPR 13 marzo 1976, n. 488, relativo alla Convenzione di Ramsar, denominata "Stagno di Cagliari", detta anche Stagno di S. Gilda o saline di Macchiareddu, come ridefinita dal DM 3 Settembre 1980 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.294 del 25.10.1980;
- l'area di intervento è esterna alla perimetrazione del pSIC "Stagno di Cagliari, saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", con codice Natura 2000 ITB000023 ed alla ZPS "Stagno di Cagliari" con codice ITB044003. Infatti, la perimetrazione di tali aree, ha riconosciuto la particolare condizione della zona del Porto Canale che, in ragione del grado di antropizzazione, rappresenta una porzione di territorio eterogenea rispetto all'intero sistema naturale dello stagno di Cagliari, ed ha escluso il porto canale e le sue pertinenze dalle aree soggette a tutela;
- l'area è inclusa all'interno della oasi faunistica "Santa Gilda", avente rilevanza esclusivamente sui tempi e sui modi della attività venatoria, le cui misure di salvaguardia sono tuttavia decadute a seguito dell'istituzione delle Zone di Protezione Speciale e Siti di Importanza Comunitaria;
- attualmente sono in fase di realizzazione i lavori per la realizzazione delle banchine del primo lotto autorizzato previa valutazione di impatto ambientale di cui al decreto VIA n. 395 del 21 aprile 2005;

CONSIDERATO CHE

- la documentazione prodotta ha analizzato gli strumenti di Programmazione e Pianificazione territoriale e settoriale vigenti, non rilevando incoerenze tra il progetto e tali strumenti;

Parere Porto di Cagliari - completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale

Pagina 3 di 18

- il progetto propone il prolungamento di una banchina già autorizzata previa valutazione ambientale di cui al decreto VIA n. 395 del 21 aprile 2005;
- il progetto, essendo di importo inferiore a € 25.000.000,00, ai sensi dell'art.127, comma 3 del D.Lgs 163/06, è stato a suo tempo trasmesso al Comitato Tecnico Amministrativo che, nell'adunanza del 24/07/2008 con voto n.1214, lo ha approvato all'unanimità;
- il progetto è conforme e compatibile, con gli strumenti urbanistici territoriali e locali ed è conforme al nuovo P.R.P. di Cagliari in corso di approvazione;
- l'area di progetto benché esterna è prossima alla Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Stagno di Cagliari" ITB 044003 e al Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla" ITB 000023;
- il progetto preliminare è stato trasmesso alla Provincia di Cagliari - Assessorato Ambiente e Difesa del Territorio, Settore Ambiente, Ufficio Acque, per l'autorizzazione di competenza relativamente alla movimentazione dei materiali di dragaggio, avendo la Regione Sardegna trasferito al suddetto Assessorato le relative competenze;
- la proposta definitiva del Piano Regionale dei Trasporti, approvata con deliberazione n. 66/23 del 27 novembre 2008 conferma le destinazioni d'uso del Porto Canale già previste dal piano industriale;

CONSIDERATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento progettuale:

- le motivazioni dell'intervento si inquadrano nel disegno di ridefinizione dell'assetto dell'area portuale cagliaritana che promuovere la riqualificazione formale e funzionale del Porto Vecchio e delle aree urbane ad esso limitrofe attraverso il trasferimento del traffico delle merci convenzionali nel porto commerciale;
- l'intervento rappresenta il completamento del I lotto del banchinamento del lato sud e del lato sud ovest del bacino di evoluzione del porto canale di Cagliari e costituisce l'elemento indispensabile per garantire la piena operatività e funzionalità del nuovo terminal commerciale e consentire l'auspicato trasferimento dei traffici di merci varie dal porto vecchio al porto canale;
- la nuova banchina, analogamente a quella in fase di realizzazione, risulta ampiamente collegata alla rete stradale primaria e, attraverso questa, alle principali aree di origine/destinazione delle merci convenzionali; lo spostamento dei traffici delle merci convenzionali dal Porto Vecchio al Porto Canale non modifica gli itinerari a terra attuali;
- trattandosi del completamento di una banchina in fase di realizzazione, che ha già ottenuto le relative autorizzazioni, non sono state esaminate alternative tecniche per la localizzazione o tipologie costruttive diverse, anche in considerazione del fatto che le soluzioni adottate per il primo lotto sono scelte a seguito di un confronto tecnico-economico tra le possibili alternative di progetto esaminate nell'ambito dello SIA relativo al primo lotto;

in merito alle caratteristiche del progetto:

- il progetto riguarda il completamento del banchinamento del lato sud del bacino di evoluzione del porto-canale di Cagliari fino all'intersezione con la sponda ovest del porto canale stesso. La nuova banchina, che prosegue quella in corso di realizzazione, ha una lunghezza di 350 m, e una larghezza di 20 m e pertanto a seguito della sua realizzazione tutto il lato sud del bacino di evoluzione (L= 600 m circa) potrà essere utilizzato per l'ormeggio di navi con elevato dislocamento (fino a 100.000 tdw) servite da gru terrestri di portata fino a 60 t a 10 m;
- la soluzione costruttiva e le caratteristiche geometriche della nuova banchina coincidono con quelle previste nel progetto del primo stralcio funzionale; in particolare la quota di sommità della sovrastruttura è stata prevista pari a +2,50 m s.m.m., mentre la quota di progetto dei fondali antistanti le banchine è stata assunta pari a -16,00 m s m;
- la tipologia costruttiva adottata per la realizzazione delle banchine è del tipo detto "danese", costituita cioè da una paratia di contenimento vincolata in testa ad un impalcato, fondato su pali verticali ed inclinati, avente la funzione sia di tirante della paratia che di struttura destinata a sopportare i carichi verticali;
- nel caso specifico la paratia è di sezione rettangolare con spessore pari a 1,20 m. I pali verticali sono di diametro pari a 0,80 m, posti ad interesse di 5,25 m in direzione normale al fronte di banchina, di 2,50

Parere Porto di Cagliari - completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale

Pagina 4 di 18

in direzione parallela; i pali inclinati (di un angolo pari a 15° rispetto alla verticale), posti in corrispondenza dell'estremità lato terra dell'impalcato sono di diametro pari a 0,60 m. La lunghezza dei pali verticali è pari a 29,5 m, quella dei pali inclinati 36 m. L'impalcato è del tipo a solettone semplice, di spessore costante pari a 0,70 m;

- il progetto comprende una zona pavimentata di profondità pari a 30 m ed una estensione complessiva pari a quella della banchina. Al fine di accelerare i processi di consolidazione del terreno è stata prevista una "bonifica" dei terreni con pali di ghiaia Φ 600 posti ad interasse di 2,50 m in direzione longitudinale (rispetto al fronte di banchina) e di 3,00 m in direzione trasversale. La bonifica verrà accelerata predisponendo un precarico di terra di 2,50 m su tutta la superficie, ottenuto un sufficiente grado di assetamento si eseguirà la pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione di tout-venant rullato, da uno strato di misto cementato da 30 cm e superiormente da un pacchetto bituminoso (base + binder) di spessore pari a 20 cm;
- sull'impalcato di c.a. del muro di banchina, a fianco della trave di coronamento delle paratie e della trave di coronamento della fila di pali lato terra, è prevista la realizzazione n°2 vani con n°4 cavidotti per il passaggio dei servizi della banchina (acqua potabile, impianto antincendio, impianto elettrico);
- relativamente al drenaggio delle acque meteoriche, considerate le dimensioni delle aree da drenare, è stata prevista la sagomatura superficiale del terrapieno a due falde con pendenze verso una canalina di raccolta che corre lungo il perimetro del piazzale pavimentato. Le acque raccolte dalla canalina, prima di essere immesse in un canale di scarico, passano attraverso un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia costituito da un pozzetto deviatore, un pozzetto separatore fanghi e un pozzetto per la separazione degli oli coalescenti collegati tra loro da una tubazione di diametro pari a 400 mm;
- l'opera si completa con 3 torri faro da 25 metri di altezza, poste ad un interasse medio di 100 metri, bitte da 200 t localizzate ogni 25 metri, parabordi tipo SUC 1250H ogni 12,50 metri, scalette alla marinara di acciaio inox ed anelloni per consentire l'ormeggio delle imbarcazioni di servizio (rimorchiatori e pilotine);
- la movimentazione delle merci sulla nuova banchina avverrà con l'impiego di gru di banchina semoventi su ruote, di portata fino a 60 t a 10 metri, oppure gru di bordo;

Merito alle analisi geotecniche e geognostiche

- L'Autorità Portuale evidenzia che il Consiglio Superiore dei LL.PP. nell'esprimere parere favorevole per la 1° fase, pur riconoscendo che "i complessi fenomeni geotecnici sono stati affrontati con sicura competenza e grande approfondimento" suggerì la definizione di un più dettagliato piano di monitoraggio;
- a tal fine, allo scopo di controllare che il comportamento delle opere fosse rispondente a quanto previsto in progetto, è stata prevista un'opportuna strumentazione geotecnica e strutturale per la misura degli spostamenti dell'opera e dei cedimenti dei piazzali a tergo della medesima e per la valutazione delle sollecitazioni negli elementi strutturali (setti, pali e impalcato). Analogo piano di monitoraggio è stato previsto per il progetto in esame;
- la relazione geotecnica ha descritto gli aspetti geotecnici del secondo stralcio dei lavori di banchinamento del bacino di evoluzione del Porto Industriale di Cagliari, illustrando in dettaglio le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalle nuove opere, sulla base dei risultati di specifiche indagini in sito e prove di laboratorio, pervenendo così alla definizione del modello geotecnico di sottosuolo da porre a base delle verifiche di sicurezza e delle analisi del comportamento in esercizio;
- l'analisi ha tenuto conto degli elaborati relativi al progetto definitivo e del progetto esecutivo del primo stralcio delle opere, delle indagini geotecniche integrative, Stratigrafie e prove penetrometriche statiche con punta elettrica, e dei Certificati delle prove di laboratorio sui campioni prelevati durante la campagna di indagine integrativa (Laboratorio Geotecnico dell'Università di Roma La Sapienza, 2006);
- il progetto prevede il trattamento dei terreni superficiali di riporto, provenienti dall'escavo del canale, che hanno una composizione molto eterogenea (sabbie limose, argille limose limi argillosi sabbiosi) e si presentano in uno stato di scarsa consistenza e addensamento. L'impiego previsto di colonne di ghiaia realizzate senza asportazione di terreno con un sistema di vibroinfissione, spinte fino al tetto dello strato sabbioso sottostante i terreni scadenti, ha lo scopo di migliorare le caratteristiche geotecniche dello strato di terreno superficiale, consentendo di addensare i livelli sabbiosi per effetto della vibroinfissione e di consolidare i terreni argillosi. Le colonne di ghiaia dovrebbero, infatti, assumere anche la funzione di dreni verticali, in grado di dissipare velocemente le sovrappressioni interstiziali

indotte dall'esecuzione delle colonne stesse e dal carico di precompressione;

- ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni è stata attuata una campagna d'indagini, ad integrazione di quella effettuata per il primo stralcio del progetto esecutivo, durante la quale sono state effettuate 8 prove penetrometriche statiche con misura della sovrappressione interstiziale (CPTU) e ulteriori 3 sondaggi a carotaggio continuo, con prelievo di campioni indisturbati di terreno in corrispondenza dei livelli limo-argillosi ed esecuzione di prove SPT in corrispondenza dei livelli sabbiosi, spinti sino a 40 m di profondità;
- i campioni prelevati durante entrambe le campagne di indagini in sito sono stati inviati presso il Laboratorio Geotecnico del Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica dell'Università di Roma La Sapienza, dove su alcuni campioni sono state eseguite le analisi per l'identificazione e la classificazione, nonché le prove meccaniche per la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere in progetto;
- al fine di monitorare il comportamento delle opere e studiare la rispondenza con i risultati ottenuti dalle verifiche di progetto, stante l'importanza dell'opera, le scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni e l'entità delle sollecitazioni in gioco, si prevede l'installazione di un'adeguata strumentazione geotecnica e strutturale per la misura degli spostamenti dell'opera e dei cedimenti dei piazzali a tergo dell'opera stessa, e per la valutazione delle sollecitazioni negli elementi strutturali (setti, pali e impalcato);
- il piano di monitoraggio prevede l'installazione di tubi inclinometrici e barrette estensimetriche per il monitoraggio del comportamento della struttura in c.a. della banchina. Inoltre, a tergo della banchina, verranno installati assetimetri multibase, assetimetri a piastra e piezometri per il controllo dell'evoluzione dei cedimenti dei piazzali durante le varie fasi costruttive. Infine, a strutture complete, è prevista la realizzazione di una rete poligonale di capisaldi per la livellazione di alta precisione;
- tutte le strumentazioni, che verranno installate durante le fasi di costruzione, verranno utilizzate poi per la verifica del comportamento della struttura durante le fasi costruttive (esecuzione delle operazioni di dragaggio dello specchio acque antistante e applicazione del sovraccarico di progetto sull'impalcato e sul terrapieno a tergo del muro di banchina);
- sono state infine riportate alcune indicazioni per il monitoraggio della nuova opera nel corso delle fasi costruttive e, poi, in esercizio;
- in particolare, la relazione geotecnica prevede che il piano di monitoraggio e le cadenze delle letture della strumentazione dovranno tenere conto della sequenza delle fasi costruttive e dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. Per la strumentazione installata nelle strutture in c.a. della banchina si prevedono circa 15 letture, concentrate durante e successivamente alle fasi di escavo del bacino. Almeno 40 letture sono invece previste per la strumentazione nella zona dei piazzali a tergo della banchina, durante e successivamente alla fase di precarico; la cadenza delle letture sarà via via diradata nel tempo, in dipendenza dei risultati ottenuti, da un intervallo minimo due giorni ad un massimo di quindici giorni, al fine di seguire correttamente il processo di consolidazione dei terreni;
- i risultati dell'attività di monitoraggio verranno emessi periodicamente, al fine di consentire il confronto con la previsione di progetto e la possibilità di tempestivo intervento in caso di mancata rispondenza. Infine, al termine dell'attività di monitoraggio verrà emesso un rapporto conclusivo di sintesi;

in merito alla caratterizzazione

- il cronoprogramma dei lavori prevede un termine di 18 mesi per il completamento dell'opera, fatti salvi motivi di proroga causati da ragioni legate alle operazioni di monitoraggio, qualora mostrassero che gli assetamenti non si sono sviluppati secondo le previsioni progettuali;
- il sito di cantiere si prevede nell'area della realizzazione della nuova banchina e dei piazzali adiacenti; per quanto concerne la parte a mare si provvederà alla delimitazione mediante boe del tratto prospiciente la linea di riva, fino alla linea batimetrica di 16 metri. Sono previste due aree di servizio per baracche, servizi igienici, spogliatoi, magazzini e officina e una per deposito di materiali e mezzi;
- allo stato attuale, l'area in cui si prevede la localizzazione del cantiere, caratterizzata da bassi livelli di naturalità, è costituita da associazioni vegetali tipiche di aree degradate dalla presenza antropica, con predominanza di specie sinantropiche e ruderali;

W. MARE

- considerando l'assenza di ricettori sensibili, sia nell'intorno ristretto dell'area di cantiere che in quello più vasto, le analisi effettuate escludono che le attività di cantiere potranno determinare effetti negativi sulla salute della popolazione locale, in ordine alla compromissione del clima acustico e della qualità dell'aria;
- il sito del cantiere presenta un elevato livello di accessibilità dalla rete viaria, SS130, ad Est, dalla SS195, a Sud, dalla dorsale CASIC, ad Ovest, ed infine dalla strada che collega quest'ultima con la SS130, che offre la possibilità di scegliere tra una rosa di possibili itinerari alternativi; stante il livello di servizio delle infrastrutture interessate ed a fronte del modesto flusso di automezzi originato dalla ridotta entità delle opere da realizzare, non si prevede un peggioramento delle attuali condizioni di traffico;

in merito alle attività di dragaggio

- l'intervento prevede, come per la 1° fase, l'approfondimento dei fondali a ridosso della banchina fino a -16,00 m s.m. allo scopo di raggiungere la quota della zona antistante del bacino di evoluzione, che, come pure il canale navigabile, è già stato dragato sino alla quota di -16,00 m, con un intervento ultimato nell'ottobre del 2006. Ad un primo momento si prevede l'approfondimento sino a -12,00 m che è stato ritenuto sufficiente per l'ormeggio delle navi rinfusiere in trasferimento dal Porto Vecchio;
- si prevede il deposito del materiale risultante dagli scavi subacquei, pari a 190.759,20 mc, nelle zone retrostanti la banchina. La caratterizzazione dei sedimenti eseguita ai sensi del D.M. 24/01/1996 per la realizzazione della 1° fase dei lavori ha rilevato che i materiali di escavo sono esenti da inquinamenti e possono essere riutilizzati per il riempimento delle colmate. L'Ente sta già provvedendo ad effettuare la caratterizzazione dei sedimenti relativi alla seconda fase ai sensi del succitato decreto;
- si prevede che l'intervento verrà eseguito utilizzando una draga idraulica con disgregatore ed il materiale dragato verrà conferito direttamente dalla draga nelle vasche di colmata esistenti che presentano una capacità residua pari a mc 2.111.300. Per il suddetto deposito è stata richiesta l'autorizzazione alla Provincia di Cagliari - Assessorato Politiche Energetiche, Politiche Ambientali competente ai sensi della L.R. n.9/2006;

in merito alle cave di prestito

- il traffico per il trasporto del materiale di cava percorrerà la S.S.554 proveniente o diretto alle località di Maracalagonis, Sinnai, Quartu S. Elena, Settimo S. Pietro, Monastir, Serreni, Donori e Sordiana. La S.S.554, si collega con il cantiere attraverso un breve tratto della S.S.195;
- tenuto conto che la quantità del materiale da movimentare ammonta a circa 28.830 mc si prevedono circa 1.600 viaggi, che danno luogo a 0,94 camion al giorno lavorativo per i 5 mesi necessari alla realizzazione delle colonne di ghiaia (1.698 mc) e 18,80 camion al giorno lavorativo per i 4 mesi necessari per la predisposizione dello strato di sottofondazione della pavimentazione (27.133 mc);

in merito all'analisi ambientale della fase di cantierizzazione

- la sistemazione del cantiere non implica la sottrazione di suolo in aree di pregio, collocandosi in un ambito già alterato rispetto alla vocazione dei luoghi e compromesso da degrado;
- le componenti ambientali considerate per la fase di cantierizzazione dell'opera sono: Atmosfera, con riferimento al sistema lagunare; Ecosistema marino, Rumore, con riferimento alle popolazioni animali presenti nello stagno di Cagliari;
- le analisi condotte rilevano una ridotta possibilità della diffusione di polveri sul sistema lagunare, in ragione dei venti predominanti che spirano da NW; per quanto concerne il rumore, considerando la localizzazione dell'area di cantiere e l'assenza di ricettori sensibili, non sono segnalate interferenze; le più vicine aree residenziali distano più di 4 chilometri dal sito di cantiere;
- relativamente al sistema marino, le possibili interferenze dovute alla realizzazione delle opere su pali sono pressoché univocamente dovute dall'aumento di torbidità delle acque, fenomeno comunque limitato alla sola zona di intervento, e ad un periodo breve;
- per quanto riguarda i materiali di costruzioni si osserva che non sono previste movimentazioni di materiali che non possano essere reimpiegati nel cantiere stesso. I calcestruzzi necessari per la realizzazione delle opere saranno reperiti sul mercato locale;
- l'assenza di ricettori sensibili, sia nell'intorno ristretto dell'area di cantiere che in quello più vasto, esclude effetti negativi sulla salute della popolazione locale, in ordine all'inquinamento acustico e atmosferico;

ere Porto di Cagliari - completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale

Pagina 7 di 18

MINISTERO
Della Pubblica Istruzione
Comitato di
Progetto A
Stagno

in merito agli interventi di mitigazione

- l'Autorità Portuale riporta gli interventi di mitigazione previsti per il progetto del primo lotto che interessano anche il presente progetto, in quanto comprendono interventi in corrispondenza del vincolo stradale della 195 e nell'area compresa tra la strada suddetta e il piazzale di manovra contiguo alla banchina in progetto e riguardano la zona di accesso e di contatto tra la viabilità esistente e la zona di ingresso al terminale. In particolare, si prevede rinaturazione dello svincolo con elementi a valenza estetico - paesaggistica e la riconnessione con le fitocenosi caratterizzanti il sistema lagunare. L'intervento consente inoltre la ricucitura del margine dello stagno, che rappresenta una linea di demarcazione tra il sistema lagunare e l'area del Porto Canale. Le tipologie di intervento sono state sostanzialmente quattro, ossia A - Prato cespugliato, B - Formazione arbustiva aperta, C - Fascia arborea - arbustiva, D - Fascia arbustiva;
- il secondo intervento di mitigazione riguarda le acque di drenaggio della banchina e del piazzale che rappresentano un possibile elemento di inquinamento nei confronti delle acque superficiali e sotterranee, anche per la possibilità che si verifichino sversamenti accidentali in occasione di incidenti. Le acque sono convogliate in un sistema chiuso tale da evitare il contatto tra le acque dei piazzali e quelle dell'ambiente circostante. Il sistema prevede la raccolta delle acque sui due lati del piazzale e il convogliamento delle stesse in appositi sistemi di trattamento per poi smaltirle secondo quanto disposto dal D.L. 152/99; il progetto è identico a quello previsto per la prima fase dei lavori;
- infatti, il decreto VIA n. 395/2005, relativamente all'intervento già appaltato della prima fase, ha prescritto, tra l'altro che l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia deve essere "dotato di un idoneo sistema di accumulo in modo tale che, previo opportuno trattamento, le acque possano essere recapitate direttamente nel bacino portuale"; il Ministero con nota del 11/01/2006 (prot. DSA-2006-000652) ha comunicato l'esito positivo della verifica di ottemperanza;

VALUTATO CHE

- si tratta della realizzazione di un'opera di ridotta consistenza, la cui configurazione planimetrica non si discosta di molto dalla situazione attuale in quanto non altera in maniera significativa la linea della costa esistente;
- la soluzione progettuale adottata è identica a quella relativa al primo lotto dei lavori approvato con il decreto VIA 395/2005;
- le indagini geognostiche integrative condotte in occasione della redazione del presente progetto hanno confermato le soluzioni tecniche adottate sia per la realizzazione del muro di banchina che dei terrapieni a tergo;
- non si rilevano ricettori sensibili nelle vicinanze del progetto; il livello di servizio delle infrastrutture che garantiscono l'accessibilità alle aree di cantiere non è tale da determinare in fase di cantiere un peggioramento delle attuali condizioni di traffico;
- nell'ambito della progettazione sono stati forniti elementi per l'inserimento paesaggistico delle opere, attraverso interventi a verde idonei al contesto territoriale interessato. La progettazione degli interventi, di cui è stata effettuata la verifica di ottemperanza (prot. DSA-2006-000652), è stata impostata sulla conoscenza del territorio e sulla scelta delle specie idonee alla vocazione naturalistica dei luoghi;

CONSIDERATO CHE

per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale e la valutazione degli impatti:

- l'opera è inserita in un ambito già modificato rispetto alla sua vocazione naturale. In considerazione dello spostamento in tale ambito del Porto Commerciale di Cagliari e della realizzazione del Porto Canale, le aree destinate ad attività commerciali e marittime, incluse del perimetro della circoscrizione dell'Autorità Portuale, sono state escluse dal perimetro del SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiaredda, Laguna di Santa Gilla" ITB 000023;
- le analisi ambientali effettuate hanno tenuto conto delle analisi eseguite nell'ambito del procedimento di cui al decreto VIA n. 395 del 21 aprile 2005 ed hanno implementato tale documentazione con ulteriori approfondimenti, in particolare per quanto riguarda le componenti ecosistema, atmosfera, ambiente idrico e suolo e sottosuolo;

Atmosfera

- l'analisi delle condizioni meteo ha fatto riferimento ai parametri meteorologici temperatura, precipitazioni, umidità relativa, condizioni anemometriche, analizzati nell'ambito dell'istruttoria VIA relativa al decreto n. 395/2005, come rilevati dalla stazione più vicina al Porto Canale, Cagliari Elmas;

Parere Porto di Cagliari - completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale

Pagina 8 di 18



ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, le analisi sono state approfondite, relativamente alle concentrazioni di Biossido di zolfo, Biossido di azoto, monossido di carbonio, Particolato, Benzene, rilevate nei report di monitoraggio effettuati dall'ARPA Sardegna che gestisce la rete delle centraline di rilevamento della Sardegna;

- in particolare sono stati utilizzati i dati delle centraline più vicine al sito del progetto, situate nelle aree industriali di Macchiareddu e Sarroch, prendendo a riferimento i dati disponibili per il periodo di 15 mesi, da marzo 2008 a maggio 2009, e in via indicativa i dati del monitoraggio dell'inquinamento atmosferico del comune di Cagliari ai fini della caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria nell'aria urbana. Le elaborazioni effettuate nell'ambito dello studio non hanno rilevato criticità;
- la qualità dell'aria della zona oggetto di studio è influenzata dalla presenza di numerose fonti inquinanti, limitrofe o interne all'area di studio, quali attività industriali (Area Industriale di Macchiareddu, Area Industriale Elmas, Centrale Enichem), traffico veicolare in transito lungo la rete viaria di connessione territoriale su quella urbana, attività portuali;
- lo studio rileva che nonostante i lavori per il banchinamento del lato sud del Porto Canale sono iniziati il 9 novembre 2007, l'attività di cantiere e l'aumento del traffico dovuto al trasporto dei materiali non sembra aver inciso negativamente sui valori rilevati dalle centraline, evidenziando valori medi relativi al periodo di riferimento abbondantemente al di sotto dei limiti di legge;
- i dati giornalieri dell'inquinamento atmosferico del comune di Cagliari, acquisiti mediante la rete comunale di rilevamento, denotano buone condizioni di qualità dell'aria e assenza di criticità, nonostante l'incidenza del traffico portuale, sia navale che terrestre. Il lavoro in progetto non ha lo scopo di aumentare il traffico mercantile ma solo di spostarlo dal Porto Vecchio al Porto Canale, evitando il congestionamento dei flussi di traffico indotto dalle attività portuali sulla rete viaria urbana. A seguito dello spostamento delle attività portuali il traffico terrestre utilizzerà le stesse arterie stradali adoperate attualmente, ovvero SS 195, SS 554 e SS 131, e pertanto non si prevedono impatti aggiuntivi su tali arterie;
- le emissioni relative alle attività di cantierizzazione dipendono principalmente dal trasporto dei materiali da cava e dalla produzione di polveri da cantiere; i relativi impatti sono facilmente mitigabili attraverso misure per la riduzione delle polveri, come la bagnatura delle piste usate dagli automezzi, in ogni caso, lo studio evidenzia che i dati delle rilevazioni, riferite al periodo della realizzazione del primo lotto del banchinamento non hanno evidenziato incidenze negative;

Ambiente idrico

- la trattazione della componente Ambiente idrico si è articolata nella definizione della rete idrica superficiale, in particolare nella descrizione della laguna e della circolazione delle acque continentali e delle acque marine e nella definizione degli aspetti climatici; non si prevedono modifiche del reticolo idrico superficiale causate dal progetto;
- il progetto prevede un impianto di raccolta e depurazione delle acque dei piazzali e il recapito delle stesse nel porto canale attraverso un apposito canale;

Suolo e sottosuolo

- la definizione dell'area dal punto di vista geologico, geomorfologico e idrologico è stata effettuata sulla base della bibliografia e della cartografia esistente; il porto canale è considerato ormai parte integrante del sistema morfologico dell'area. Le opere di progetto non introducono variazioni sostanziali rispetto all'attuale configurazione del bacino artificiale;
- l'area a terra è costituita da terreni di riporto depositati nel corso delle operazioni di scavo del Porto Canale. Il progetto prevede opere di "bonifica" per la costipazione del terreno attraverso la posa in opera di pali di ghiaia con ϕ 600;

Rumore

- ai fini dell'analisi della componente rumore lo studio fa riferimento alle considerazioni emerse nell'ambito dell'istruttoria VIA relativa al primo stralcio, evidenziando che l'opera in progetto non implica condizioni acustiche tali da generare interferenze significative, sia per la propria tipologia sia per il contesto territoriale in cui si inserisce. La trattazione è stata impostata sulla base dello studio nazionale sul rumore connesso ai porti eseguito dall'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici), "Rumore prodotto dalle infrastrutture portuali";

Vegetazione flora e fauna

- il Porto Canale è perimetrato dal sistema stagionale - lagunare, "Stagno di Cagliari", "Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", ma presenta bassi livelli di naturalità, visto le modifiche apportate negli anni dall'uomo che ne hanno modificato l'assetto originario;
- l'analisi della componente è stata articolata nella definizione delle principali formazioni vegetali e dei popolamenti animali caratterizzanti l'ambito di studio e, più nello specifico, il sito di progetto. La caratterizzazione dello stato attuale ha evidenziato che l'occupazione di suolo dovuta alla realizzazione della banchina e del piazzale di manovra si realizza in un'area a basso grado di naturalità, modificata da riporti e colmate, costituita da formazioni erbacee tipiche di aree degradate e da lembi di formazioni vegetali ad alofite perenni;
- non si evidenziano alterazioni della continuità ecologica, in quanto l'area di intervento risulta già nettamente separata dal sistema lagunare dalla SS 195; la sottrazione diretta di habitat per la fauna locale è di modesta entità, considerata la superficie realmente occupata dall'opera e le caratteristiche del popolamento animale, costituito in prevalenza da specie antropofile;

Paesaggio

- lo studio ha analizzato i tre ambiti principali della zona: il paesaggio antropizzato dell'area urbana e metropolitana, il paesaggio seminaturale dell'area delle saline e il paesaggio artificiale del Porto Canale; l'opera si inserisce nell'ambito artificiale del Porto Canale, che ha assunto una funzione specialistica, quale porto industriale di Cagliari in grado di smistare il traffico delle merci provenienti dalle navi containers;
- per quanto riguarda gli aspetti tecnico-costruttivi, la realizzazione della banchina e dei piazzali di movimentazione delle merci, non comporta modifiche dei rapporti scalari preesistenti, per la modesta superficie dell'opera, e l'assenza di uno sviluppo in altezza;
- gli unici elementi verticali previsti sono rappresentati dalle gru, che saranno posizionate in direzione normale al fronte di banchina. Tuttavia, la percezione di tali elementi è subordinata a quella delle gru esistenti sul lato nord del bacino di evoluzione, che fronteggiano le prime; pertanto, l'inserimento di tali elementi all'interno di questo ambito territoriale non comporta rilevanti modificazioni delle condizioni visuali ante-operam, essendo in linea con l'attuale configurazione delle strutture meccaniche presenti;
- lo studio evidenzia un degrado formale e funzionale di questa area, dove, dal punto di vista insediativo si rileva la presenza di frange urbane attestate lungo la vecchia statale 195 in stato di quasi totale abbandono, nonché, dal punto di vista naturalistico, una vegetazione che non presenta caratteri di particolare valenza ambientale;
- in considerazione della mancata interferenza delle opere dal punto di vista paesaggistico gli interventi di mitigazione, come proposti nell'ambito dell'istruttoria VIA relativa al primo stralcio, su cui il Ministero si è espresso positivamente con la nota del 11/01/2006 prot. DSA-2006-000652 (verifica di ottemperanza), hanno lo scopo di integrare i rapporti fra gli ambiti che costituiscono la struttura del paesaggio e evidenziare i punti nodali delle aree di svincolo; gli interventi di inerbimento delle aree di svincolo con elementi che si ricompongono con le fitocenosi caratterizzanti il sistema lagunare hanno evidenziato i punti di transizione tra contesti con caratteri differenti;

Ecossistemi

- la localizzazione dell'opera nel Porto Canale, caratterizzato da un modesto livello di naturalità e da un modesto grado di complessità delle biocenosi presenti, non interferirà con le caratteristiche funzionali del sistema, già piuttosto semplificate dal punto di vista ecologico; non si prevede una frammentazione dei sistemi ambientali, che manterranno sostanzialmente la propria integrità, né particolari interferenze rispetto alle dinamiche ecologiche in atto, sia del sistema lagunare sia del sistema marino;

In merito alla Valutazione d'Incidenza

- l'area SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla", Codice ITB040023 e la ZPS "Stagno di Cagliari" ITB044003, si estende per una superficie di circa 5.982,00 Ha, all'interno del territorio comunale di Cagliari, Assemini, Elmas, Capoterra. Dall'esame delle schede del formulario standard di Natura 2000, emerge che si tratta di un'area umida di notevole pregio naturalistico - ambientale. Le opere di progetto ricadono all'esterno del perimetro di tali aree. Le attività produttive insediatesi nell'area vasta intorno alla laguna di Santa Gilla sono individuabili nella pesca lagunare, nell'estrazione del sale, nell'attività industriale insediata nell'area di Macchiareddu, nella zona industriale di Elmas e nel Porto Canale;



- ENTE NEL MARE
- la valutazione d'incidenza effettuata nell'ambito dell'istruttoria VIA relativa alla prima fase del progetto ha escluso l'interferenza con gli habitat di interesse comunitario. La banchina si va ad inserire in una posizione relativamente marginale dell'area protetta tale da non determinare interferenze significative sugli equilibri del sistema naturale del sito. L'incidenza nei confronti delle specie segnalate nel sito è stata valutata sulla base dell'interferenza rispetto all'ecosistema di appartenenza, all'interruzione di percorsi, alla sottrazione di specie e al disturbo indotto da emissione di rumore, sollevamento di polveri, intrusione visiva. Lo studio effettuato ha rilevato che le interferenze risultano pressoché nulle o trascurabili, l'habitat frequentato dalla maggior parte delle specie segnalate è quello lagunare, che non subirà alterazioni a seguito della realizzazione e dell'esercizio dell'opera;
 - in considerazione dell'assenza di interferenze significative con i siti protetti emersa nella valutazione di incidenza della prima fase dei lavori, la valutazione d'incidenza per la seconda fase è stata eseguita a livello di screening, finalizzata ad individuare eventuali implicazioni negative sui due siti causate dalla realizzazione dell'opera complessiva. La relazione è stata impostata seguendo le indicazioni relative al I livello della "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE" della Commissione europea;
 - in merito alle emissioni in atmosfera si evidenzia che non sono stati registrati superamenti dei valori delle centraline ARPAS durante i lavori della prima fase. Pertanto non sono attesi impatti generati dalle attività del cantiere e dal traffico indotto anche dalla realizzazione della seconda fase, che per motivi di organizzazione seguirà la realizzazione della prima. Non è prevista produzione di rifiuti poiché il materiale dragato, a seguito dell'espletamento dell'autorizzazione provinciale ai sensi della Legge regionale n. 9 del 2006, verrà distribuito in modo uniforme nelle colmate adiacenti destinate da vari anni ai sedimenti di dragaggio del Porto Canale;
 - la distanza dell'area di progetto dal perimetro delle aree SIC e ZPS è pari a circa 0.5 Km. Tuttavia si evidenzia un'interruzione territoriale tra il progetto e tali aree che avviene attraverso la S. S. 195, a 4 corsie, densamente trafficata, che circonda tutta l'area;
 - le opere di mitigazione delle polveri causate dalle attività di cantiere fanno riferimento alla realizzazione delle aree verdi previste nell'ambito della prima fase dei lavori e agli accorgimenti previsti dal progetto come la bagnatura delle piste nelle giornate ventose;
 - non si prevedono impatti cumulativi con altri progetti. I principali ambiti evidenziati sono: 1150* Lagune costiere (Prioritario); 1510* Steppe salate mediterranee (Limonietaia) (Prioritario); 1120* Praterie di Posidonie (Posidonium oceanicae) (Prioritario); 2240 Dune con prati di Brachypodietalia a vegetazione annua; 1310 Vegetazione annua pioniera di Salsicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose; 92D0 Foreste riparie termomediterranee a galleria (Nerio-Tamaricetaceae); 2110 Dune mobili embrionali; (Non Prioritario); 1430 Praterie e fruticeti alonitrofilii (Pagano-Salsolietea); 1410 Pascoli inonati mediterranei (Juncetalia maritima); 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termotlantici (Sarcorneta fruticosi).
 - l'analisi effettuata esclude impatti e interferenze sugli habitat prioritari 1150 e 1510 poiché come si evince dalla carta del Piano di Gestione del sito tali ambiti non sono presenti nelle zone dei lavori e neanche nelle vicinanze di essi. Inoltre l'unico elemento di disturbo che potrebbe destare interesse è la polvere smossa dai camion, che tuttavia è un fenomeno limitato nel tempo e attenuato dalle opere di mitigazione già realizzate e da quelle previste;
 - per quanto riguarda l'habitat 1120 Praterie di Posidonie l'analisi effettuata rileva che l'area dei lavori ed i lavori stessi possono essere stimati sostanzialmente all'interno di un sistema chiuso, definito dai moli di accesso al porto canale all'interno del quale i livelli idrodinamici relativi al moto ondoso sono scarsi, con la conseguenza che i sedimenti eventualmente smossi o dispersi rimangono sostanzialmente in loco senza pericolo di dispersione. Le analisi dei sedimenti già effettuate durante i lavori della prima fase hanno rilevato l'assenza di inquinanti;
 - lo studio evidenzia che la fauna presente nel formulario standard del SIC e ZPS ha riferimento soprattutto all'avifauna ed in particolare a quella migratoria. Le aree limitrofe ai lavori non sono oggetto di nidificazione mentre per quanto riguarda la sosta si evidenzia la presenza di numerose specie, tra cui fenicotteri, che si alimentano affianco alla S.S. 195 senza manifestare timore per l'intenso traffico veicolare; inoltre i lavori già in atto per il primo lotto non hanno creato impatti significativi aggiuntivi;
 - le condizioni dei luoghi e il consolidamento delle attività in atto sono tali da far ritenere che la fauna presente sia assuefatta all'attuale livello di antropizzazione del territorio;
 - dalla valutazione della significatività emerge che il progetto non andrà a produrre nessun tipo di effetto

al SIC e ZPS. Nel raggio di 5 km dal luogo di esecuzione dei lavori non sono presenti i siti Natura 2000, il più vicino è lo Stagno di Molentargius (SIC ITB040022 e ZPS ITB044006) a circa 7 Km, che risulta separato dal progetto dall'agglomerato della città di Cagliari, fortemente urbanizzato, che esclude qualsiasi interferenza. Si esclude che il progetto possa esercitare impatti o effetti cumulativi alle zone umide limitrofe poiché già i precedenti lavori non hanno manifestato nessun tipo di cambiamento. L'aria costantemente monitorata dalle centraline dell'ARPAS durante i lavori del primo lotto risulta di buona qualità, nello stagno viene praticata la pesca e la mitilicoltura con il costante controllo del pescato che non ha manifestato valori anomali. Gli habitat prioritari individuati risultano adeguatamente distanti, le Praterie di Posidonie sono adeguatamente monitorate e gli studi scientifici condotti non hanno manifestato problemi riconducibili a questo tipo di lavori;

- si rileva l'assenza di impatti significativi riconducibili alla realizzazione delle opere in progetto. Nel complesso i nuovi lavori porteranno ad una razionalizzazione degli spazi e non ad un aumento del traffico marittimo; inoltre lo spostamento delle navi dal Vecchio porto al Porto canale avrà ripercussioni anche sulla qualità dell'aria di Cagliari, nel senso che anche se l'apparato di monitoraggio dell'aria della città non ha rilevato valori anomali nei principali inquinanti lo spostamento del traffico commerciale al Porto canale non potrà che portare ulteriori benefici;
- dalle risultanze della relazione di screening, si evince che le dimensioni, la tipologia delle opere, nonché la collocazione del progetto non avranno alcuna incidenza diretta ed indiretta ne sul SIC ne sulla ZPS;
- l'analisi di incidenza effettuata ha evidenziato l'opportunità delle seguenti misure di mitigazione di carattere generale:
 - le aree di stoccaggio temporaneo degli inerti dovranno essere realizzate in luoghi idonei e per tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori;
 - il materiale edile e di rifinitura come vernici, cemento, collante, resine ecc, dovranno essere stoccati in spazi appositamente creati e protetti in modo tale da evitare eventuali dispersioni nell'ambiente;
 - occorre usare sistemi per l'abbattimento delle polveri soprattutto durante le giornate ventose bagnando adeguatamente le piste utilizzate dai camion;
 - particolare cura dovrà essere posta al termine dei lavori nell'effettuare una pulizia accurata del territorio, provvedendo a recuperare i materiali di risulta (contenitori per vernici, ferri per le armature, cavi elettrici, imballaggi ecc);
 - qualora durante i lavori di allestimento del cantiere e di pulizia fossero rinvenute specie faunistiche occorre contattare il corpo forestale;

VALUTATO CHE

- il prolungamento della banchina si inserisce in un contesto ambientale artificiale che ha perso l'originaria naturalità, già programmato e realizzato per ospitare attività portuali, nel quale sono già presenti strutture antropiche consolidate;
- non sono state riscontrate interferenze nei confronti dell'ambiente idrico, in quanto si tratta di una ridotta modifica dell'assetto costiero, in un contesto già antropizzato, con livelli di naturalità alquanto bassi;
- per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, l'opera in progetto non determina modificazioni sostanziali in ragione della entità e tipologia degli interventi e delle caratteristiche dei luoghi;
- l'analisi della caratterizzazione ecosistemica non ha fatto riscontrare interferenze rispetto alle caratteristiche funzionali del sistema, in ragione del modesto livello di naturalità e di complessità delle biocenosi presenti;
- gli approfondimenti effettuati sull'incidenza del traffico indotto dalle attività del cantiere alla qualità dell'aria della zona hanno evidenziato un impatto irrilevante in considerazione dei dati di traffico sulle strade del percorso ipotizzato, in particolare sulla SS 195 che è una delle arterie più trafficate della Sardegna. La possibilità di disturbo provocato dall'emissione di polveri in fase di cantiere è mitigata dalla sistemazione di una fascia arborea - arbustiva lungo la SS 195 a funzione di filtro nei confronti delle polveri;
- per quanto riguarda la componente rumore e vibrazioni si evidenzia l'assenza di recettori sensibili nella zona. Il disturbo alle specie frequentatrici delle aree protette circostanti, legato alla

movimentazione dei mezzi in fase di cantiere, è da considerarsi esiguo, in considerazione sia dell'entità del rumore emesso, che della capacità ad abituarsi delle specie frequentatrici di tali luoghi già identificati con la presenza di attività antropiche;

- per quanto concerne la fase di esercizio, come emerge anche dalle valutazioni effettuate nell'ambito del decreto VIA 395 del 2005, la delocalizzazione delle attività dal Porto Vecchio alla nuova banchina del Porto Canale, non implica un incremento delle merci in gioco, né, di conseguenza, un incremento dei traffici sulla rete viaria interessata; inoltre gli archi della rete viaria compresi tra Via Roma e lo svincolo della SS 195 saranno scaricati dal traffico pesante di origine portuale;
- il prolungamento della banchina prevista dal progetto non genera, nella fase di esercizio, impatti significativi sulle specie animali frequentatrici dell'area di studio già adattate a vivere in un habitat caratterizzato da livelli sonori propri delle attività portuali e dell'esercizio della rete viaria;
- per quanto riguarda l'incidenza della fase di esercizio sulla componente rumore, valgono le considerazioni già eseguite anche per la componente atmosfera in termini di decongestionamento dell'area vasta ed in particolare dell'area urbana dalla quale si allontanano le attività portuali che saranno trasferite nel nuovo sito. Tutto il traffico indotto potrà accedere direttamente all'area del nuovo bacino, senza entrare nel contesto urbano;
- la realizzazione dell'opera in esame non costituisce un elemento di compromissione delle qualità percettive del paesaggio. Complessivamente la proposta progettuale risulta adatta al carattere dei luoghi, tale da non produrre danni al funzionamento territoriale e da non abbassare la qualità paesaggistica esistente;
- gli interventi di mitigazione prescritti nella prima fase dei lavori e già valutati in sede di ottemperanza da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, hanno avuto lo scopo di integrare i rapporti fra gli ambiti che costituiscono la struttura del paesaggio e di evidenziare i punti nodali delle aree di svincolo, accentuando il segno sul territorio dell'asse infrastrutturale della strada statale 195 e realizzando una netta separazione tra l'ambito del Porto Canale, in cui sono chiari i caratteri di tipo antropico e gli ambiti seminaturali della laguna e urbanizzati della città di Cagliari;
- l'analisi di incidenza in merito al SIC "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiarreddu, Laguna di Santa Gilla", Codice ITB040023 e la ZPS "Stagno di Cagliari" ITB044003, effettuata sia per la prima fase dei lavori nell'ambito dell'istruttoria relativa al Decreto VIA 395 del 2005 sia, a livello di screening, per la seconda fase dei lavori non ha rilevato interferenze tra il progetto e gli ambiti o le specie di tali siti;
- si valutano positivamente le misure di mitigazione proposte dallo studio e dalle conclusioni dell'analisi d'incidenza;
- da quanto dedotto dall'analisi della documentazione, si può escludere che a seguito della realizzazione del progetto vi saranno impatti permanenti che possano accrescere i valori preesistenti, e che si possano generare nuovi impatti significativi dalla realizzazione dei lavori alle componenti ambientali e alla salute pubblica;
- l'intervento non si ritiene in grado di incidere in maniera significativa sul contesto territoriale del progetto, sia con riferimento alle attività marittime sia con riferimento al traffico indotto; non si rilevano incrementi significativi dei volumi di traffico indotto nella viabilità della zona industriale;
- gli unici impatti prevedibili determinati dalle opere e ricadenti sul contesto circostante riguardano quelli di cantiere. Tuttavia si tratta di impatti non significativi e transitori che termineranno con l'ultimazione dei lavori e che potranno essere gestiti con iniziative mitigatrici opportune e accorgimenti facilmente attuabili. Ciò anche tenendo conto che l'intervento ricade all'interno di un'area portuale industriale e si presenta limitato a fronte dell'estensione dell'area stessa;

tutto ciò VISTO, CONSIDERATO E VALUTATO la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS
ESPRIME

PARERE FAVOREVOLE ALL'ESCLUSIONE DALLA PROCEDURA DI V.I.A del progetto "LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL BANCHINAMENTO LATO SUD DEL PORTO CANALE (Porto Industriale)" del porto di Cagliari, presentata dall'Autorità Portuale di Cagliari, fatti salvi i pareri, nulla osta e approvazioni delle autorità competenti per la realizzazione delle opere, a condizione che si osservino le seguenti prescrizioni.

Parere Porto di Cagliari - completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale

Pagina 13 di 18

Parere Porto di Cagliari - completamento del banchinamento lato sud del Porto Canale

Pagina 14 di 18

- ai fini dell'attività di controllo, l'Autorità Portuale dovrà comunicare all'ARPA Sardegna la data dell'inizio dei lavori;
- prima dell'inizio dei lavori di escavo in mare, dovrà essere effettuata una campagna di caratterizzazione chimico - fisica (DM gennaio 1996) dei fondali interessati dalla realizzazione dell'opera, e dovrà essere osservato lo smaltimento dei sedimenti secondo le prescrizioni impartite da parte della Provincia di Cagliari;
- durante tutto il periodo dei lavori, dovranno essere attuate tutte le misure di mitigazione degli impatti ambientali sulle diverse componenti interessate, così come definite nella documentazione consegnata ed in particolare nell'analisi d'incidenza e esposte nelle premesse;
- inoltre, dovranno essere adottate misure di mitigazione che evitino o riducano al massimo il verificarsi di inquinamenti accidentali, generati da incidenti alle macchine di cantiere (versamenti, rotture di tubazioni, ed altro) e prevedano la canalizzazione e raccolta delle acque residue dai processi di cantiere per gli opportuni smaltimenti, il controllo e smaltimento di rifiuti liquidi e solidi e l'osservanza della raccolta degli oli minerali usati connessi all'impiego di mezzi meccanici e degli altri rifiuti liquidi di tipo industriale;
- durante tutto il corso dei lavori, lo specchio d'acqua interessato dai lavori deve essere "confermato" mediante la posa in opera di pance galleggianti munite di gonne, al fine di limitare l'intorpidimento della colonna d'acqua;
- dovrà essere proseguito il monitoraggio per la valutazione degli spostamenti dell'opera e dei cedimenti dei piazzali a tergo della medesima e per la valutazione delle sollecitazioni negli elementi strutturali, tenendo conto delle indicazioni riportate nell'analisi geotecnica e citate nelle premesse. Il monitoraggio dovrà essere sottoposto a verifica da parte del R.U.P. dell'Autorità Portuale;
- dovrà essere previsto e concordato con l'Arpa Sardegna un piano di monitoraggio con rilievi ante, durante e dopo la realizzazione dei lavori, che dovrà essere corredato anche di apposita banca dati con possibilità di diffusione dei dati (es. tramite internet), e che riguardi almeno le seguenti componenti:
 - rumore, con particolare riferimento alla viabilità di accesso;
 - aria, con riferimento anche alle aree naturali protette;
 - acque, con riferimento alla qualità delle acque immesse nel porto;
- prima della messa in esercizio dell'opera devono essere installati e resi funzionanti gli impianti di trattamento delle acque delle banchine; il sistema di accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia e il dimensionamento dello stesso deve essere identico a quello progettato per la prima fase dei lavori di cui alla verifica di ottemperanza dell'11/01/2006, prot. DSA-2006-0000652;
- il sistema di illuminazione della nuova banchina dovrà raggiungere un aspetto unitario con quello del tratto di banchina del primo stralco e, inoltre, nel perseguire gli obiettivi tecnici operativi e di sicurezza, dovrà adottare tecnologie di massima efficienza energetica e soluzioni di schermatura che ne eliminino completamente le dispersioni sia verso l'alto che verso le aree limitrofe e l'intorno territoriale;
- la gestione della banchina dovrà rispettare il piano di raccolta differenziata dei rifiuti a terra e il Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e residui del carico del porto di Cagliari.



Presidente Claudio De Rose

ASSENTE

Cons. Giuseppe Caruso
 (Coordinatore Sottocommissione VAS)

ASSENTE

Ing. Guido Monteforte Specchi
 (Coordinatore Sottocommissione - VIA)

[Handwritten signature]

Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres
 (Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)

[Handwritten signature]

Avv. Sandro Campilongo (Segretario)

[Handwritten signature]

Prof. Saverio Altieri

[Handwritten signature]

Prof. Vittorio Amadio

[Handwritten signature]

Dott. Renzo Baldoni

[Handwritten signature]

Prof. Gian Mario Baruchello

[Handwritten signature]

Dott. Gualtiero Bellomo

[Handwritten signature]

Avv. Filippo Bernocchi

ASSENTE

Ing. Stefano Bonino

[Handwritten signature]

Ing. Eugenio Bordonali

ASSENTE

Dott. Gaetano Bordone

[Handwritten signature]

Dott. Andrea Borgia

[Handwritten signature]

Prof. Ezio Bussoletti

ASSENTE

Ing. Rita Caroselli

[Handwritten signature]

Ing. Antonio Castelgrande

[Handwritten signature]

Arch. Laura Cobello

[Handwritten signature]

Prof. Ing. Carlo Collivignarelli

[Handwritten signature]

Dott. Siro Corezzi

[Handwritten signature]

Dott. Maurizio Croce

ASSENTE

Prof.ssa Avv. Barbara Santa De Donno

ASSENTE

Ing. Chiara Di Mambro

ASSENTE

Avv. Luca Di Rajmondo

[Handwritten signature]

Dott. Cesare Donnhauser

[Handwritten signature]

Ing. Graziano Falappa

[Handwritten signature]



Prof. Giuseppe Franco Ferrari

ASSENTE

Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini

Filippo Gargallo

Prof. Antonio Grimaldi

ASSENTE

Ing. Despoina Kamiadaki

Despoina Kamiadaki

Dott. Andrea Lazzari

Andrea Lazzari

Arch. Sergio Lembo

Sergio Lembo

Arch. Salvatore Lo Nardo

Salvatore Lo Nardo

Arch. Bortolo Mainardi

ASSENTE

Prof. Mario Manassero

Mario Manassero

Avv. Michele Mauceri

Michele Mauceri

Ing. Arturo Luca Montanelli

Arturo Luca Montanelli

Ing. Santi Muscara

Santi Muscara

Avv. Rocco Panetta

Rocco Panetta

Arch. Eleni Papaleludi Melis

Eleni Papaleludi Melis



Ing. Mauro Patti

Mauro Patti

Dott.ssa Francesca Federica Quercia

Francesca Federica Quercia

Dott. Vincenzo Ruggiero

Vincenzo Ruggiero

Dott. Vincenzo Sacco

Vincenzo Sacco

Avv. Xavier Santiapichi

ASSENTE

Dott. Franco Secchieri

ASSENTE

Arch. Francesca Soro

Francesca Soro

Arch. Giuseppe Venturini

Giuseppe Venturini

Ing. Roberto Viviani

Roberto Viviani

La presente copia fotostatica composta
 di n° 3 (tre) fogli è conforme al
 suo originale.
 Roma, li 4/1/09

MINISTERO DELL'AMBIENTE
 DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
 Commissione Tecnica di Verifica
 dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS
 Il Segretario della Commissione

10 VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ

10.1 L'apporto partecipativo

10.1.1 Le finalità da perseguire

Il processo partecipativo all'interno del processo di redazione del Piano permette di creare una dinamica democratica e condivisa sulle scelte più generali di gestione del territorio e sulle politiche della città. La partecipazione è da considerarsi non solo come applicazione di una norma ma come opportunità di crescita di una coscienza e consapevolezza che contrasta la tendenza dei processi di pianificazione di scindere nettamente le conoscenze "scientifico-disciplinari" dei tecnici e degli amministratori dalla conoscenza diffusa degli abitanti che vivono e fruiscono il territorio.

La finalità generale di innescare un processo partecipativo è infatti quello di aumentare il grado di consapevolezza dei cittadini sulle scelte di piano, a partire dai requisiti di fattibilità e di opportunità delle diverse alternative progettuali, cercando di allontanarsi dalla scala del singolo per avvicinarsi alle esigenze del bene pubblico. In particolare gli obiettivi più specifici possono essere schematizzati in quattro punti chiave:

1. rafforzare il senso di appartenenza dei cittadini;
2. aumentare la responsabilità dei singoli nei confronti della cosa pubblica, promuovendo l'atteggiamento costruttivo e propositivo anziché passivo e di richiesta;
3. aumentare il grado di consapevolezza da parte di tecnici, amministratori e cittadini sulle reali esigenze della città e del territorio;
4. attuare scelte il più possibile condivise dal contesto sociale.

A tal fine è importante creare contesti che mettano in relazione la società civile, le istituzioni/amministrazione e i tecnici in modo da far interagire e integrare le diversità di approccio al territorio, ai problemi e alle esigenze legate al vivere la città.

10.1.2 Metodologia di lavoro

Il metodo di lavoro è basato sull'intendere l'estensore del Piano non tanto come un soggetto decisionale quanto piuttosto un soggetto che dialoga continuamente e costruttivamente con la realtà locale, svolgendo anche ruolo di interazione e aggregazione sociale.

Il percorso partecipativo per la VAS del PRP di Cagliari sarà articolato in funzione della dualistica tipologia dei diversi soggetti interessati allo svolgimento della valutazione ambientale:

- ❑ da una parte gli **attori che svolgono un ruolo "istituzionale" nella procedura di VAS**: il proponente, l'autorità procedente, l'autorità competente, i soggetti competenti in materia ambientale, gli enti territorialmente interessati, i cui rapporti e relazioni sono anche espressamente individuati nella Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008;
- ❑ dall'altra parte il **pubblico ed il pubblico interessato**, inteso nell'accezione più ampia di cittadini singoli o gruppi di interesse o associazioni, i cui contributi sono comunque formalmente richiesti nell'ambito delle consultazioni di cui all'art. 13 della Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008.

Gli strumenti dell'ascolto esplorativo, della comunicazione e della partecipazione saranno quindi diversificati in funzione di tale tipologia di attori e comprenderanno:

- ❑ la predisposizione di una specifica finestra nel sito web del proponente con indirizzo e-mail: oltre alla necessaria pubblicazione degli atti formali del procedimento di VAS sul sito web della Regione, il sito internet dedicato avrà la funzione di tenere informati tutti gli interessati sui diversi momenti del percorso, favorendo lo scambio di informazioni, idee ed esperienze sullo sviluppo strategico del processo; esso sarà attivo fino alla conclusione della Procedura di VAS e comprenderà un apposito modulo, con il quale Enti, Associazioni, Aziende, Rappresentanze, Ordini Professionali e/o privati, potranno esporre le proprie considerazioni, richieste e/o osservazioni;
- ❑ le interviste: questa fase prevede l'intervista di un numero mirato di portatori d'interesse o *stakeholders*, selezionati sulla base della rilevanza e rappresentatività fra i soggetti competenti in materia ambientale, per pervenire ad una più approfondita conoscenza del contesto, per ascoltarne i desiderata e per agevolare la condivisione delle scelte; le interviste verranno promosse nella fase propedeutica all'elaborazione del Rapporto Ambientale, dove ne verranno forniti i resoconti;

- ❑ gli incontri pubblici: il proponente e l'autorità procedente promuoveranno un incontro pubblico aperto all'intera pluralità dei soggetti interessati allo svolgimento della valutazione ambientale, dandone ampia pubblicità attraverso manifesti, opuscoli, stampa, sito internet; essi verranno verbalizzati, anche mediante registrazione su supporto magnetico; si prevede la convocazione di tale incontro pubblico nella fase di consultazione di cui all'art. 5 dell'Allegato C della Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008.

Il primo passo della fase di partecipazione e consultazione è, quindi, la corretta individuazione e condivisione dei principali portatori di interesse o *stakeholders* da coinvolgere e loro aggregazione in gruppi di interesse.

10.1.3 Individuazione dei principali *stakeholders* da coinvolgere e loro aggregazione in gruppi di interesse

Per l'individuazione degli *stakeholders* si è partiti dalla classificazione in macroaree dei possibili soggetti da coinvolgere, secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento in materia di VAS.

Nel seguito viene riportata la proposta di articolazione dei soggetti da coinvolgere nel processo di partecipazione e/o consultazione, comprensiva della modalità di coinvolgimento dei soggetti che viene evidenziata con le seguenti sigle:

- ❑ **SI** = coinvolgimento tramite sito internet dedicato e attivo fino alla conclusione della Procedura di VAS;
- ❑ **IN** = intervista ad opera degli estensori del Rapporto Ambientale;
- ❑ **IP** = incontro pubblico promosso dal proponente e dall'autorità procedente nella fase di consultazione di cui all'art. 5 dell'Allegato C della Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008.

Proposta di soggetti da coinvolgere

| Soggetti competenti in materia ambientale (CMA) | |
|--|--|
| Obbligatori: | Facoltativi: |
| ARPAS (SI, IN, IP) | ASL di Cagliari (SI, IP) |
| Ente Parco Regionale Naturale Regionale Molentargius – Saline e altri gestori aree protette (SI, IN, IP) | Sanità Marittima (SI, IP) |
| Provincia di Cagliari (SI, IN, IP) | Autorità di Bacino Regionale della Sardegna (SI, IP) |
| Uffici regionali di governo del territorio e tutela paesaggio: | Soprintendenza ai beni archeologici (SI, IP) |
| Assessorato difesa dell'ambiente (SI, IN, IP) | Soprintendenza per i beni architettonici e per il paesaggio (SI, IP) |
| 1. servizio tutela dell'atmosfera e del territorio | Ministero dell'Ambiente (SI, IP) |
| 2. servizio tutela della natura | Componenti Comitato Portuale (SI, IP) |
| 3. servizio tutela delle acque | Provveditorato OO.MM. (SI, IP) |
| 4. servizio tutela del suolo e delle politiche forestali | |
| 5. SAVI | |
| 6. servizio territoriale dell'ispettorato ripartimentale | |
| Assessorato Enti Locali finanze ed urbanistica (SI, IP) | |
| 1. Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia | |
| 2. Servizio governo del territorio e tutela paesaggistica per le province di Cagliari e di Carbonia-Iglesias | |
| Assessorato Lavori Pubblici (SI, IP) | |
| 1. Servizio del Genio Civile di Cagliari | |
| Enti territorialmente interessati | |
| Comune di Cagliari (SI, IN, IP) | |
| Comune di Capoterra (SI, IN, IP) | |
| Comune di Sarroch (SI, IN, IP) | |

| Pubblico interessato (SI, IP) |
|--|
| <i>Organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente</i> Associazioni di <i>Protezione Ambientale</i> riconosciute ai sensi dell'art. 13 della Legge n. 349/86 e s.m.i.: Amici della Terra, Legambiente, WWF, Lipu, Greenpeace, Italia Nostra |
| <i>Organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative</i> CGIL CISL UIL UGL |
| <i>Altre organizzazioni</i> Consorzio di Bonifica della Sardegna meridionale Università di Cagliari C.N.R. E.N.A.S. Ente acque della Sardegna (già E.A.F.) Agenzia del Demanio Polizia di Frontiera Guardia di Finanza Comando provinciale dei vigili del fuoco Enel Terna CACIP - Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari CASIC - Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale ABBANOVA - Servizio Idrico Integrato |
| Pubblico (SI, IP) |
| Ordini e collegi: Federazione Regionale dell'Ordine degli Ingegneri, Ordine Ingegneri – Cagliari, Ordine dei geologi della Sardegna, Ordine dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri della Provincia di Cagliari, Federazione regionale dei dottori agronomi della Sardegna, Ordine Nazionale Biologi Associazione di categoria: Adiconsum - Associazione Italiana Difesa Consumatori e Ambiente, CNA - Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa, Codacons - Coordinamento delle associazioni per la difesa dell'ambiente e dei diritti degli utenti e dei consumatori, CIA Sardegna, Confartigianato Imprese Sardegna, Confcommercio Regionale, CONFCOOPERATIVE, Confesercenti Regionale, Confindustria Sardegna, Federconsumatori - Sede regionale Sardegna, Legacoop Sardegna, Unione Nazionale Consumatori Sardegna, A.G.C.I. Sardegna, API Sarda – Regionale, Associazione degli industriali Associazioni di categoria dei pescatori |

10.2 L'analisi di coerenza

L'analisi di coerenza interna consente di verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del Piano, mettendo in relazione le strategie, le proposte di intervento del Piano e le caratteristiche del sistema ambientale-territoriale e socioeconomico, ed in particolare le criticità ambientali e territoriali evidenziate dall'analisi del contesto.

Si tratta di valutare la coerenza tra :

- le componenti strutturali del Piano (derivanti dal quadro conoscitivo) e gli obiettivi generali del Piano (politiche);
- tra gli obiettivi generali del Piano e gli strumenti approntati dal piano per il raggiungimento degli obiettivi (azioni, indirizzi/proposte di intervento, vincoli, condizioni).

L'analisi di coerenza interna si avvale dell'ausilio di matrici di analisi, uno strumento che consente di verificare in maniera compiuta quanto e come l'impostazione strategica del Piano tenga conto e risponda alle criticità del territorio sul quale svolge la propria azione e ai criteri / obiettivi di sostenibilità assunti.

Di seguito si riporta una matrice obiettivi / azioni, matrice che permette di verificare come il piano sia stato in grado di rispondere agli obiettivi che si era posto:

| | | MACROAMBITI | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|---|---|---|--|---|-----------------------------------|---|---|--|---|--|
| | | PORTO STORICO | | | | | | PORTO CANALE | | | | | LITORALE DI CAPOTERRA | LITORALE DI SARROCH |
| | | ZONA A | ZONA B | ZONA C | ZONA D | ZONA E | ZONA F | ZONA G | ZONA H1 | ZONA H2-H3 | ZONA H4 | ZONA I1 - I2 | ZONA I3 - I4 - I5 | ZONA I6 - I7 |
| | | mantenimento della destinazione d'uso esistente, nuove edificazioni, riordino viabilità, parcheggi, miglioramento fruizione pedonale e ciclabile, sistemazione a verde | uso pubblico con strutture a servizio gioco ed amovibili | miglioramento fruizione turistica, cittadina, terminal crociere | passaggio da destinazione d'uso di traffico commerciale a da diporto per naviglio in transito. Servizi per la nautica. Attività ricettive di tipo alberghiero | confermata destinazione commerciale, centro intermodale Ro - Ro, uffici | ormeggio pescherecci ed attività produttive per pesca professionale, ormeggio mezzi navali a servizio capitaneria di porto, servizi di banchina, piccole attività commerciali ed artigianali | destinazione terminal container, funzioni commerciali ed industriali, servizi logistici terminal RoLo, servizi ancillari polifunzionale | servizi funzionali alla fruizione | destinazione a cantieristica nautica e servizi connessi, attività produttive e servizi connessi alla nautica (es. chioschi), attività ricettive e professionali | destinazione a terminal Ro Ro tutto merci | balneazione ed attività connesse, attività turistico ricreative e sportive | attività turistico ricreative, sportive ed a servizio dei pescatori | riqualificazione del litorale e servizi portuali |
| OBIETTIVI | AZIONI | | | | | | | | | | | | | |
| TEMA A | Reperire specchi acquei più ampi e profondi per l'arrivo di navi sempre più grandi | | | | | | | | | | | | | |
| | predisporre nuove infrastrutture in tratti costieri più idonei | | | | | | | | | | | | | |
| TEMA B | Trasformazione dell'area portuale, riconversione del suo ruolo attuale | | | | | | | | | | | | | |
| | potenziamento della fruizione turistica e cittadina | | | | | | | | | | | | | |
| | ristrutturazione dei waterfront ed interfaccia tra città e porto, recepimento delle indicazioni dei comuni interessati | | | | | | | | | | | | | |
| | rivitalizzazione del fronte mare -maggiore integrazione con le aree di contorno | | | | | | | | | | | | | |

Le celle riportate in verde evidenziano come ogni azione sia in grado di rispondere agli obiettivi che il piano si era posto. Di seguito si esplicita l'analisi effettuata.

Zona A: il piano si propone di valorizzare la funzione turistica già presente di fatto nell'area portuale rivitalizzandone l'ambito che nella parte a terra risulta essere per buona parte in stato di degrado ed abbandono.

Zona B: Tale zona, caratterizzata in particolare dalla presenza della Pineta di Bonaria, viene valorizzata ed attrezzata al fine di migliorarne la fruizione sia turistica che cittadina. In tal modo viene anche riqualificato il fronte mare.

Zona C: la valorizzazione della tensostruttura esistente e l'individuazione al suo interno di spazi per l'accoglienza e l'informazione turistica e per la "rappresentanza" del porto permette di dare una risposta adeguata ai crocieristi ed individuare un punto di riferimento – simbolo per il porto

Zona D: la scelta di destinazione d'uso più consona all'inserimento nel tessuto storico della via Roma ed il trasferimento dell'attività commerciale nel porto canale risulta essere l'azione di piano che maggiormente da risposta agli obiettivi riferibili al tema A. Non solo, il trasferimento della zona commerciale nel porto canale fa sì che in quest'ultima possano essere accolte le navi di grandi dimensioni, ormai sempre più presenti nel traffico marittimo. In tal caso viene valorizzato il Porto di Cagliari, ovvero lo stesso permette di dare risposta alle esigenze logistiche di livello internazionale

Zona E: tale zona risulta essere quella riservata al traffico Ro-Ro. Il PRP prevede di potenziare i servizi in tale ambito funzionali anche all'ormeggio di 4 traghetti, la riorganizzazione interna dell'area ed il trasferimento di uffici presenti sul molo Sanità. Il fronte mare in tal modo viene riorganizzato e potenziata la fruizione turistica

Zona F: la riorganizzazione dell'area permette l'individuazione di servizi specifici per i pescherecci, attualmente variamente dislocati nel porto storico, e l'individuazione di servizi di banchina e per la capitaneria.. All'ambito viene data una funzione riorganizzativa specifica, i cantieri navali vengono trasferiti al Porto Canale, ambito maggiormente consono. L'obiettivo raggiunto risulta essere il riordino e riorganizzazione delle aree sia a terra che fronte mare, anche attraverso una maggiore integrazione dell'area con il contesto.

Zona G: L'individuazione dell'ambito ed il suo potenziamento infrastrutturale permette il trasferimento delle attività commerciali dal porto storico ad un ambito maggiormente consono. L'ambito cittadino infatti non risulta essere compatibile con un'attività commerciale – industriale. Di fatto, seppure l'attività commerciale fosse definita dal vecchio PRP nel porto storico, non è stata mai svolta. Nel tempo sono state anche tolte le gru presenti e la nautica da diporto nel porto storico è stata sempre più presente. Il PRP prevede anche delle fasce di rispetto lungo il perimetro al fine di garantire una zona filtro tra l'ambito del Porto Canale e l'area circostante.

Zona H1: l'ambito risulta essere quello relativo alla chiesetta di S. Efsio. Il PRP ha previsto una sua tutela e valorizzazione in riferimento alla fruizione

Zona H2-H3: in tali ambiti viene dirottata l'attività cantieristica presente nel porto Vecchio ed i servizi connessi con la nautica. Tale azione permettere di riqualificare nuovamente il Porto storico e riorganizzare l'intero ambito portuale trasferendo le attività in luoghi maggiormente consoni allo svolgimento.

Zona H4: anche con questa azione di Piano viene garantito il raggiungimento dell'obiettivo di dare risposta all'evoluzione logistica e tecnologica nell'ambito portuale maggiormente consono.

Zona da I1 a I6: le azioni messe in atto dal piano in tali ambiti recepiscono le indicazioni dei comuni interessati, finalizzate in particolare al potenziamento della fruizione turistica dei litorali ed al riordino degli stessi, garantendone anche la ristrutturazione delle infrastrutture esistenti.

Zona I7: le azioni messe in atto in tale ambito si riferiscono in particolare alla riqualificazione della darsena esistente ed all'individuazione di servizi portuali idonei all'ambito, nel rispetto dell'integrazione con le aree limitrofe.

Una volta definiti gli obiettivi generali e specifici nonché le azioni del piano deve essere effettuata una valutazione di coerenza esterna. Tale analisi garantisce l'armonizzazione degli obiettivi del piano con gli obiettivi di sostenibilità definiti dalle direttive, normative e dai piani sovraordinati o dello stesso livello pianificatorio.

Di seguito si riporta un'ipotesi di check – list con indicatori visti come verifica dell'aderenza o meno ai criteri di sostenibilità.

1. *Minimizzazione dell'utilizzo delle risorse non rinnovabili:*

| INDICATORE | VERIFICA |
|--|--|
| E' stata protetta la qualità dei suoli? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| Sono state tutelate la salute umana ed il patrimonio agricolo forestale? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| Sono state incentivate le nuove fonti alternative? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| E' stato promosso ed incentivato il risparmio energetico? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |

2. Utilizzo risorse rinnovabili entro i limiti di rigenerazione:

| INDICATORE | VERIFICA |
|---|--|
| Sono stati promossi interventi di conservazione e recupero degli ecosistemi ? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| Sono state adeguate le infrastrutture fognarie e depurative alla nuova normativa sulle acque? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |

3. Utilizzo e gestione in maniera valida sotto il profilo ambientale di sostanze e rifiuti anche pericolosi o inquinanti

| INDICATORE | VERIFICA |
|--|--|
| Sono stati assicurati idonei processi di riutilizzo, riciclaggio, recupero e smaltimento dei rifiuti prodotti? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |

4. Miglioramento e preservazione della situazione della flora e fauna, degli habitat e dei paesaggi

| INDICATORE | VERIFICA |
|--|---|
| Sono stati promossi interventi di conservazione e recupero degli ecosistemi ? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| Sono stati identificati i siti potenzialmente contaminati, anche nelle aree di sviluppo industriale in attività? | Cfr. elaborato grafico allegato relativo alle criticità ed alle emergenze |
| Sono state tutelate la salute umana ed il patrimonio agricolo forestale? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| E' stata protetta la qualità degli ambiti individuati? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| E' stato riqualificato e recuperato il paesaggio delle aree degradate? | Sono state individuate azioni specifiche di piano |

5. Miglioramento e preservazione del suolo e delle risorse idriche

| INDICATORE | VERIFICA |
|--|---|
| Sono stati identificati i siti potenzialmente contaminati, anche nelle aree di sviluppo industriale in attività? | Cfr. elaborato grafico allegato relativo alle criticità ed alle emergenze |
| Sono state adeguate le infrastrutture fognarie e depurative alla nuova normativa sulle acque? | Sono state date prescrizioni specifiche al Piano |
| Sono state identificate le aree a rischio idrogeologico? | Cfr. cap. 4.12.2 |

6. Miglioramento e preservazione del patrimonio storico culturale e miglioramento e preservazione della qualità dell'ambiente locale

| INDICATORE | VERIFICA |
|---|---|
| Sono state individuate e catalogate le invarianti del patrimonio paesaggistico e storico – culturale? | Cfr. elaborato grafico allegato relativo alle criticità ed alle emergenze |

Inoltre, in base all'analisi del Quadro Pianificatorio di riferimento di cui al cap. 6, si è verificata la coerenza del PRP con gli stessi. Attualmente le Intese con i Comuni interessati di cui all'art. 5, comma 3, della Legge n. 84/1994 sono al momento già intervenute⁴.

⁴ Cfr. Deliberazione di Consiglio Comunale di Cagliari n. 3/24.02.2009, Deliberazione di Consiglio Comunale di Sarroch n. 2/20.01.2009, Deliberazione di Consiglio Comunale di Capoterra n. 6/13.03.2009.

11 INDICAZIONI IN MERITO AL MONITORAGGIO DI PIANO

Il processo di Valutazione ambientale prosegue nella fase di attuazione e gestione con il monitoraggio, che ha il compito di:

- fornire informazioni necessarie per valutare gli effetti ambientali delle azioni di piano consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire i traguardi di qualità ambientale che il piano si è posto;
- permettere l'individuazione tempestiva di misure correttive qualora si rendessero necessarie.

Esso dovrà avere riscontro nell'attività di reporting, che ha la funzione di conservare la memoria del piano. L'archivio dei rapporti ha anche la funzione di processo di apprendimento che avviene anche attraverso errori (di previsione, valutazione e scelta politica ecc).

E' opportuno fare una distinzione tra monitoraggio dello stato dell'ambiente e monitoraggio degli effetti di piano. Gli indicatori per il primo tipo di monitoraggio vengono definiti indicatori descrittivi mentre quelli necessari per il secondo tipo vengono definiti come prestazionali o di controllo.

Il monitoraggio degli indicatori descrittivi in genere è di competenza di attività di tipo istituzionale in quanto utili anche per altri tipi di procedure. Esso quindi viene comunemente svolto da enti sovraordinati quali Arpa e Regioni.

La responsabilità del monitoraggio degli indicatori prestazionali può essere affidata all'Amministrazione responsabile del piano.

I rapporti di monitoraggio rappresentano i documenti di pubblica consultazione che l'amministrazione responsabile deve emanare con una periodicità fissata in fase di definizione del sistema di monitoraggio.

La struttura di tali rapporti deve essere organizzata al fine di rendere conto in modo chiaro:

- degli indicatori selezionati nel nucleo con relativa periodicità di aggiornamento;
- dell'area di monitoraggio associata a ciascun indicatore;
- dello schema di monitoraggio adottato (disposizione dei punti, fonti dei dati, metodologie prescelte, riferimenti legislativi, ecc.) e della periodicità di acquisizione dei dati;
- delle difficoltà/problematiche incontrate durante l'esecuzione del monitoraggio;
- delle variazioni avvenute nei valori degli indicatori, con un'analisi accurata dei dati e l'interpretazione delle cause che hanno dato origine a un determinato fenomeno;
- dei possibili interventi di modificazione del piano per limitarne gli eventuali effetti negativi;
- delle procedure per il controllo di qualità adottate.

La descrizione degli elementi sopra elencati deve consentire un'agevole comprensione di tutte le fasi del lavoro svolto; è inoltre essenziale che la parte relativa alle condizioni causa effetto risulti opportunamente documentata in modo da consentire l'analisi e la discussione sui risultati raggiunti.

Come indicazione di base, le verifiche saranno richieste in corrispondenza delle fasi più critiche dell'attuazione del piano. In funzione delle criticità ed emergenze desunte in fase di analisi e valutazione del piano potranno essere individuati indicatori specifici di monitoraggio anche attraverso la formulazione di una griglia all'interno della quale potranno essere evidenziate:

- la matrice di riferimento dell'indicatore,
- le criticità e le emergenze rilevate che richiedono il monitoraggio in fase di attuazione del piano ed anche nelle fasi successive di valutazione (vedi valutazione di impatto ambientale delle opere),
- l'indicatore oggetto di monitoraggio,
- la motivazione delle necessità di monitoraggio nelle fasi attuative,
- eventuali misure e/o provvedimenti da attuarsi già definibili nella fase VAS,
- eventuali note.

Occorre inoltre tenere conto della natura del Piano oggetto di monitoraggio, nel nostro caso un Piano Regolatore Portuale assunto con uno scenario di attuazione trentennale e le cui attuazioni a mare riguardano opere che verranno sottoposte per lo più alla Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza ministeriale (opere che quindi avranno un loro processo di analisi, valutazione e monitoraggio ambientale, così come sta attualmente succedendo per alcuni interventi in corso d'opera presso il Porto Canale).

Lo scenario di attuazione trentennale ipotizzato dalla presente proposta di PMA è determinato quindi dal fatto che l'attuazione del piano deve confrontarsi sia con la fase progettuale che con quella autorizzativa e realizzativa, il cui sviluppo richiede tempistiche di lungo periodo. L'attività reportistica dovrà essere effettuata con una ricorrenza in grado di intercettare tale attuazione e quindi con una cadenza in generale tri-quinquennale.

La scelta degli indicatori riportati nel seguente elenco è inoltre stata effettuata in modo da intercettare le varie componenti della sostenibilità ambientale e socio - economica del territorio sul quale il PRP sviluppa la propria azione, secondo l'organica visione del Modello PSR.

LA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DEL PRP DI CAGLIARI

| FAMIGLIA | INDICATORE | U.M. | VERIFICA | AUTORITÀ PREPOSTA AD EFFETTUARE LE MISURAZIONI | MATRICI COINVOLTE | OBIETTIVI | CODICE INDICATORE |
|-----------|--|--|----------|---|---|---|-------------------|
| PRESSIONE | Emissioni in atmosfera dagli inceneritori portuali e da altre attività soggette ad autorizzazioni per emissioni in atmosfera | Varie con riferimento alle autorizzazioni in atmosfera | Continua | Gestori degli impianti Provincia di Cagliari | ARIA, ECONOMIA E SOCIETA' | Monitorare le sorgenti di inquinamento dell'atmosfera | MP_1 |
| | Quantità e localizzazione del materiale dragato | mc/anno Descrizione / Mappatura | Annuale | Autorità Portuale | SUOLO E SOTTOSUOLO | Gestire in maniera corretta la movimentazione di materiale potenzialmente inquinato | MP_2 |
| | Qualità del materiale dragato | Varie (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, ecc.) | Annuale | Autorità Portuale | SUOLO E SOTTOSUOLO | Gestire in maniera corretta la movimentazione di materiale potenzialmente inquinato | MP_3 |
| | Volume delle aree di colmata | mc/anno Descrizione / Mappatura | Annuale | Autorità Portuale | SUOLO E SOTTOSUOLO | Localizzare le aree di stoccaggio | MP_4 |
| | Produzione totale rifiuti prodotti nelle aree portuali a terra e sua disarticolazione merceologica | Kg/anno | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare la corretta gestione del ciclo dei rifiuti | MP_5 |
| | Produzione totale rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico e sua disarticolazione merceologica | Kg/anno | Annuale | Ecotravel Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare la corretta gestione del ciclo dei rifiuti | MP_6 |
| | Rifiuti abbandonati a terra | Kg/anno | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare la corretta gestione del ciclo dei rifiuti | MP_7 |
| | Bonifiche del suolo | n./anno | Annuale | Autorità Portuale | SUOLO E SOTTOSUOLO | Restituire l'idonea qualità del suolo in funzione della destinazione d'uso | MP_8 |
| | Eventi incidentali a mare | n./anno | Annuale | Capitaneria di Porto Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA', ARIA, ACQUA, SUOLO E SOTTOSUOLO, FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA' | Verificare la corretta gestione del rischio | MP_9 |
| | Scarichi di acque reflue in acque superficiali | n. / Descrizione / Mappatura | Annuale | Provincia di Cagliari Autorità Portuale Concessionari | ACQUA, SUOLO E SOTTOSUOLO | Monitorare le sorgenti di inquinamento dell'acqua | MP_10 |

LA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DEL PRP DI CAGLIARI

| FAMIGLIA | INDICATORE | U.M. | VERIFICA | AUTORITÀ PREPOSTA AD EFFETTUARE LE MISURAZIONI | MATRICI COINVOLTE | OBIETTIVI | CODICE INDICATORE |
|----------|---|--|----------|--|---|---|-------------------|
| STATO | Censimento delle praterie di posidonia nelle aree prospicienti le bocche portuali | Descrizione / Mappatura | 10 anni | Si.Di.Mar. | FLORA, FAUNA, BIODIVERSITA' | Verificare l'incidenza del traffico navale sulle praterie | MS_1 |
| | Accessibilità all'area portuale (pedonale, con mezzi pubblici, veicolare) | Descrizione / Mappatura | Annuale | Autorità Portuale Comune di Cagliari | ECONOMIA E SOCIETA', MOBILITA' | Verificare la bontà del sistema della mobilità locale, che potenzialmente può avere ricadute in termini acustici ed atmosferici | MS_2 |
| | Zone di sosta | n. posti auto n. posti riservati per interscambio | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA', MOBILITA' | Verificare la bontà del sistema della mobilità locale, che potenzialmente può avere ricadute in termini acustici ed atmosferici | MS_3 |
| | Traffico passeggeri | n./g n./mese n./anno | Continua | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA', MOBILITA' | Verificare il dimensionamento delle strutture portuali e delle ricadute sull'ambiente urbano | MS_4 |
| | Traffico navale pesante | n./anno | Continua | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA', MOBILITA' | Verificare il dimensionamento delle strutture portuali ed il potenziale impatto in termini atmosferici | MS_5 |
| | Movimentazioni merci, di cui pericolose | t/anno | Continua | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA', MOBILITA' | Verificare il dimensionamento delle strutture portuali e la gestione del rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose | MS_6 |
| | Numero e tipologia di associazioni e operatori portuali presenti in ambito portuale | n./anno Descrizione | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare l'attrattività delle aree portuali | MS_7 |
| | Numero iscritti di operatori portuali | n./anno | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare l'attrattività delle aree portuali | MS_8 |
| | Attuazione PRP | mq mc | Annuale | Autorità Portuale | PIANIFICAZIONE E VINCOLI, ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare le problematiche di attuazione del Piano | MS_9 |
| | Qualità delle acque portuali | Varie (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, ecc.) | Annuale | Provincia di Cagliari ARPAS | ACQUA, SUOLO E SOTTOSUOLO | Monitorare le sorgenti di inquinamento dell'acqua | MS_10 |

LA PROPOSTA DI INDICATORI PER IL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DEL PRP DI CAGLIARI

| FAMIGLIA | INDICATORE | U.M. | VERIFICA | AUTORITÀ PREPOSTA AD EFFETTUARE LE MISURAZIONI | MATRICI COINVOLTE | OBIETTIVI | CODICE INDICATORE |
|-----------------|---|--|----------|--|--|--|-------------------|
| RISPOSTA | Ditte appaltatrici che attuano “politiche verdi” | n./anno Descrizione | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA', ARIA, ACQUA, SUOLO E SOTTOSUOLO | Verificare il contributo al risparmio di risorse naturali ed antropiche | MR_1 |
| | Interventi con misure di risparmio idrico ed energetico | n./anno Descrizione / Mappatura | Annuale | Autorità Portuale | ACQUA, ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare il contributo al risparmio idrico ed energetico | MR_2 |
| | Quota di utilizzo / acquisizione di energia da fonti rinnovabili | % | Annuale | Autorità Portuale | ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare la produzione di energia da fonti rinnovabili | MR_3 |
| | Allacciamenti alla rete fognaria pubblica | n. | Annuale | Autorità Portuale Concessionari | ACQUA, ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare il processo di riconversione del sistema di smaltimento dei reflui urbani | MR_4 |
| | Realizzazione di vasche di prima pioggia / disoleatori / recupero acque meteoriche | n. e localizzazione | Annuale | Autorità Portuale | ACQUA | Monitorare la corretta gestione delle acque di origine meteorica | MR_5 |
| | Realizzazione di nuove superfici a verde | mq | Annuale | Autorità Portuale | ARIA, ECONOMIA E SOCIETA' | Controllare le superficie impermeabili | MR_6 |
| | Interventi sottoposti a Procedure di VIA | n. Descrizione | Annuale | Autorità Portuale | PIANIFICAZIONE E VINCOLI, ECONOMIA E SOCIETA' | Verificare l'applicazione di strumenti preventivi per la tutela ambientale | MR_7 |
| | Attività di monitoraggio delle opere sottoposte a VIA | Descrizione quali - quantitativa | Annuale | Autorità Portuale | PIANIFICAZIONE E VINCOLI, ECONOMIA E SOCIETA' | Controllo delle modalità di esecuzione delle opere programmate dal PRP | MR_8 |
| | Attività di monitoraggio degli stabilimenti RIR | Descrizione quali - quantitativa | Annuale | Gestori degli stabilimenti | ECONOMIA E SOCIETA', ARIA, ACQUA, SUOLO E SOTTOSUOLO, FLORA, FAUNA E BIODIVERSITA' | Controllo del rispetto normativo degli impatti | MR_9 |
| | Percentuale di raccolta differenziata | % | Annuale | Autorità Portuale Concessionari | ECONOMIA E SOCIETA' | Verifica della gestione sostenibile dei rifiuti | MR_10 |

12 MISURE DI TUTELA AMBIENTALE INDIVIDUATE DALLA VAS

Nel presente Rapporto Ambientale è stata proposta un'analisi dello stato di fatto del territorio di competenza dell'Autorità Portuale, articolata nelle matrici clima, aria, acqua, suolo e sottosuolo, flora, fauna e biodiversità, paesaggio, patrimonio storico, architettonico ed archeologico, inquinanti fisici, economia e società, mobilità e sottoservizi. Sono stati analizzati, inoltre, i piani ed i programmi nonché i vincoli che insistono sull'ambito (cfr. cap. 4 del Rapporto Ambientale).

I contenuti delle analisi condotte sono stati sintetizzati attraverso l'utilizzo di specifici indicatori, raccolti in schede tematiche, e dell'elaborato grafico "Mappa delle criticità e delle emergenze", attraverso i quali sono emerse le criticità e le emergenze proprie del territorio, nonché le tendenze evolutive dell'ambiente (cfr. cap. 5 del Rapporto Ambientale).

Parallelamente sono stati analizzati i contenuti del Piano Regolatore Portuale, articolati in obiettivi ed azioni (cfr. cap. 7 e 8 del Rapporto Ambientale).

Dall'analisi congiunta degli elementi sopra citati è stata successivamente effettuata, attraverso l'applicazione di specifiche matrici di valutazione, una stima dei possibili effetti di Piano, distinti per i macroambiti di valutazione (Porto Vecchio, Porto Canale, Litorale di Capoterra e Litorale di Sarroch) ed è stata valutata la coerenza, interna ed esterna (cfr. cap. 9 e 10 del Rapporto Ambientale).

In risposta agli obiettivi di carattere ambientale perseguiti dall'Autorità Portuale (cfr. cap. 7.3 del Rapporto Ambientale) ed alle criticità emerse in sede valutativa sono state individuate specifiche misure di tutela, contenute nello strumento denominato "Indirizzi normativi per il PRP" (cfr. appendice al presente Rapporto Ambientale).

Tali indirizzi contengono gli accorgimenti e le misure di mitigazione/compensazione da adottare in fase progettuale/realizzativa, nonché le indicazioni per la gestione sostenibile del territorio di competenza dell'Autorità Portuale.

Al fine di garantire la corretta gestione del territorio è stato, inoltre, predisposto il Piano di Monitoraggio (cfr. cap. 11 del presente Rapporto Ambientale), che è parte integrante del processo di valutazione del PRP.

Per dare evidenza di come il PRP risponde agli specifici obiettivi di carattere ambientale perseguiti dall'Autorità Portuale, di seguito si propone una matrice ove per ogni obiettivo ambientale vengono associate le specifiche misure di tutela (indirizzi normativi), nonché gli indicatori ritenuti significativi al fine di monitorare l'effettiva corretta gestione del territorio.

| Obiettivi generali | | Obiettivi specifici | | Indirizzi Normativi | | | | | | | Monitoraggio | | | | | | | |
|--------------------|----------|---------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|----|------|-------|--------------|-------|------|------|-------|------|------|------|
| OG_1 | OS_1.1.1 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OS_1.1.2 | | 4 | 12 | 19 | 24 | | | | | MP_9 | MP_10 | MS_5 | MS_6 | MS_10 | MR_2 | MR_4 | MR_5 |
| | OS_1.1.3 | | 5 (1) | 14 (3) | 25 (4, 5) | | | | | | MS_1 | | | | | | | |
| OG_2 | OG_2.1 | | | Cfr. OG_3, OG_4, OG_7 | | | | | | | MP_1 | MP_2 | MP_3 | MP_8 | MP_9 | MS_1 | | |
| | OG_2.2 | | | Cfr. OG_6 | | | | | | | MR_2 | MR_3 | | | | | | |
| | OG_2.3 | OS_2.3.1 | | | | | | | | MR_1 | | | | | | | | |
| OG_3 | OG_3.1 | OS_3.1.1 | 4 (2) | 12 (3) | 19 (3) | 25 (2) | | | | | | | | | | | | |
| | OG_3.2 | OS_3.2.1 | 4 (1, a) | 12 (2, b) | 18 | 19 (1, a) | 25 (1, a) | | | | MR_2 | MR_5 | | | | | | |
| | | OS_3.2.2 | 4 (1, a) | 12 (2, b) | 18 | 19 (1, a) | 25 (1, a) | | | | MR_2 | MR_5 | | | | | | |
| | OG_3.3 | OS_3.3.1 | 4 | 12 | 18 | 19 | 25 | | | | MP_9 | MP_10 | MR_2 | MR_4 | MR_5 | | | |
| OG_4 | | | 8 (1) | 13 (1) | 15 (1) | 18 | | | | | MP_1 | MR_1 | MR_6 | | | | | |
| | OG_4.1 | OS_4.1.1 | | | | | | | | | MP_1 | MR_2 | MR_3 | | | | | |
| | | OS_4.1.2 | | | | | | | | | MP_1 | MR_2 | MR_3 | | | | | |
| | OG_4.2 | OS_4.2.1 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | |
| OG_5 | | | 18 | | | | | | | | MP_5 | MP_6 | MP_7 | | | | | |
| | OG_5.1 | OS_5.1.1 | | | | | | | | | MP_5 | | | | | | | |
| | | OS_5.1.2 | | | | | | | | | MP_5 | MP_6 | | | | | | |
| | | OS_5.1.3 | | | | | | | | | MP_5 | | | | | | | |
| | OG_5.2 | OS_5.2.1 | | | | | | | | | MR_10 | | | | | | | |
| | | OS_5.2.2 | | | | | | | | | MP_5 | MP_7 | | | | | | |
| OS_5.2.3 | | | | | | | | | | MR_10 | | | | | | | | |
| OG_6 | | | 8 (1) | 13 (1) | 15 (1) | 18 | | | | | MR_1 | MR_2 | MR_3 | | | | | |
| | OG_6.1 | OS_4.2.1 | | | | | | | | MR_1 | MR_2 | | | | | | | |
| | OG_6.2 | OS_4.1.1 | | | | | | | | | MR_2 | MR_3 | | | | | | |
| | | OS_4.1.2 | | | | | | | | | MR_2 | MR_3 | | | | | | |
| OG_6.3 | OS_6.3.1 | | | | | | | | MR_1 | | | | | | | | | |
| OG_7 | | | 5 | 10 | 14 | 17 | 18 | 21 | 23 | 27 | 29 | MS_1 | MR_2 | MR_3 | MR_4 | MR_4 | | |
| | OG_7.1 | OS_7.1.1 | | | | | | | | | TUTTI | | | | | | | |
| OG_8 | OS_8.1.1 | | | | | | | | | | (*) | | | | | | | |

(*) L'analisi degli indicatori di monitoraggio permette di verificare se i programmi di informazione ed incentivazione effettuati sono stati efficaci.

APPENDICI

1. Osservazioni Servizio Savi – Prot. n.16751 del 10 agosto 2009
2. Osservazioni Provincia di Cagliari – Prot. n. 79356 del 28 settembre 2009
3. Osservazioni del Comando Militare Marittimo Autonomo in Sardegna - Prot. n. 8804 del 2 settembre 2009.
4. Comunicazione dell'Autorità Portuale in risposta alle Osservazioni del Comando Militare Marittimo Autonomo in Sardegna – Prot. n. 7472 del 9 novembre 2009.
5. Indirizzi normativi per il PRP

Appendice 1
Osservazioni Servizio Savi – Prot. n.16751 del 10 agosto 2009

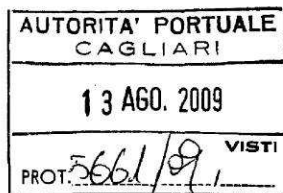


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Direzione Generale dell'Ambiente
Servizio della Sostenibilità Ambientale, Valutazione Impatti e Sistema Informativo Ambientale

Prot. n. 16751

Cagliari, 10 AGO 2009



Autorità portuale di Cagliari
Stazione marittima molto sanità
09123 Cagliari

Regione Autonoma della Sardegna
Presidenza della Giunta Regionale
Viale Trento 69
09123 Cagliari

Oggetto: Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del nuovo Piano Regolatore Portuale dell'Autorità Portuale di Cagliari

La procedura di attivazione preliminare del procedimento di valutazione ambientale strategica è avvenuta con nota n. 5059/09 del 15/7/2009 pervenuta in data 17/7/2009 (prot. n. 16014 del 29/7/2009).

In data 17/7/2009 è stata convocata la riunione di scoping per il giorno 4/8/2009 ed è stato inviato via e-mail il documento di scoping, disponibile anche nel sito web della Regione (www.sardegnaambiente.it) e nel sito web dell'Autorità portuale.

Si reputa fondamentale sottolineare che nell'ambito del piano regolatore del porto dovranno essere individuate le aree da sottoporre a dragaggio, le quantità di materiali da asportare, le caratteristiche qualitative se conosciute, e le modalità per la loro caratterizzazione nonché i siti destinati alla loro collocazione/deposito sia in relazione al loro riutilizzo che allo smaltimento finale.

In riferimento al documento preliminare di scoping inviato e presentato nell'ambito della riunione di scoping del 4/8/2009 si riportano di seguito alcune osservazioni:

piani correlati

- fra i piani correlati dovrebbe essere preso in considerazione il "piano portuale del porto di Cagliari per la raccolta e la gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico" redatto ai sensi del D.Lgs. 26 giugno 2003 n. 182 e approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 52/16 del 9 novembre 2005;
- nella programmazione degli interventi si dovrà tenere conto che parte dell'area interessata dal piano regolatore del porto (area compresa nel territorio di Capoterra e l'area a mare fino al porto canale) si trova all'interno del sito di interesse nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese;

procedura

- in contrasto con quanto stabilito nel paragrafo 2.4 "la proposta procedurale" del rapporto preliminare di scoping, considerato che il processo di consultazione, previsto ai sensi dell'art. 14

Via Roma, 80 09123 Cagliari - tel +39 070 606 6685 fax +39 070 606 7578 e-mail: amb.savi@regione.sardegna.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

del D. Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii., può determinare una modifica del piano, si ritiene utile che il parere del Consiglio superiore dei Lavori pubblici sia richiesto a valle del processo di consultazione;

- all'interno del rapporto ambientale e del piano regolatore del porto devono essere individuate le tipologie di interventi previste dal piano da sottoporre a valutazione impatto ambientale e a verifica di assoggettabilità in base a quanto stabilito nella Parte II del D. Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii.;

analisi ambientale

- si suggerisce di inserire indicatori di analisi relativi al traffico merci e passeggeri sul porto, il numero e le dimensioni delle navi in transito, le tipologie di merci e i quantitativi trasportati con riferimento sia ai dati attuali che alle previsioni di piano;
- si suggerisce di inserire indicatori sulla gestione sostenibile delle attività a carico dell'autorità portuale e ai loro possibili impatti sull'ambiente e in particolare: la quantità di carta utilizzata, all'utilizzo di carta riciclata, al consumo di carburante, alle emissioni da automezzi, etc.;
- valutazione delle energia prodotta da energie rinnovabili e i sistemi adottati per il miglioramento dell'efficienza energetica (sistemi a basso consumo energetico, etc.);


valutazione impatti

Si suggerisce inoltre, al fine di dare al piano un indirizzo di sostenibilità ambientale, di prevedere che:

- nell'acquisto di manufatti e beni da parte dell'ente anche attraverso appalti e gare pubbliche siano privilegiati i prodotti costituiti da materiale riciclato e che rispondano a criteri di sostenibilità ambientale (per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni: l'utilizzo di materiali ecocompatibili, adozione di tecniche di risparmio idrico, adozione di sistemi di risparmio energetico, utilizzo di energie rinnovabili, rispetto delle "linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico" (art. 19 comma 1. L.R. 29 maggio 2007, n. 2)" approvate con DGR 10/49 del 11/02/2009) e che i manufatti e i beni riciclati, in riferimento a quanto stabilito dal DM 8/5/2003, costituiscano almeno il 30% del fabbisogno annuale;
- l'ente autorità portuale adotti un sistema di *governance* per lo sviluppo delle risorse energetiche da fonti rinnovabili.

Si ricorda che il piano deve essere sottoposto a valutazione di incidenza ai sensi art. 5 del DPR 357/1997 per la presenza nell'area oggetto del piano del sito di interesse comunitario Stagno di Molentargius. A tal fine il rapporto ambientale deve avere i contenuti definiti nell'allegato G del DPR 357/1997.

Cordiali saluti

A. Cao / Resp. proc. 
L. Sedda / Resp. Sett. Sost. Amb.

Il Direttore del Servizio

Franca Leuzzi



Via Roma, 80 09123 Cagliari - tel +39 070 606 6685 fax +39 070 606 7578 e-mail: amb.savi@regione.sardegna.it

Appendice 2
Osservazioni Provincia di Cagliari – Prot. n. 79356 del 28 settembre 2009



PROVINCIA DI CAGLIARI-PROVINCIA DE CASTEDDU

Settore Ecologia e Protezione Civile

Via Cadello, 9b - 09121 Cagliari

8

28 SET 2009

Prot. n° 79356/USECPC



*Autorità Portuale di Cagliari
Stazione Marittima Molo Sanità
09123 CAGLIARI
Fax 07067953345*

*Servizio Sostenibilità Ambientale
e Valutazione Impatti (S.A.V.I.)
Assessorato regionale
della Difesa dell'Ambiente
Via Roma, 80
09123CAGLIARI
Fax 0706066697*

OGGETTO: Processo di VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
Direttiva comunitaria 2001/42/CE del 27 giugno 2001, D.Lgs. 152/2006, D.G.R. 23
aprile 2008, n. 24/23
PIANO REGOLATORE PORTUALE

Allegati 1

Nell'ambito del processo di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore Portuale, si trasmette la relazione contenente le osservazioni al Documento di Scoping.

Distinti saluti

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Biol. Maria Antonietta Piras *M.A.P.*

IL DIRIGENTE
(Dott. Antonia Monteverde)

U.O.C. VIA-VAS - Inquinamento Atmosferico e Acustico
Maria Antonietta Piras Resp. UOC Tel. 0704092895 e-mail piras@provincia.cagliari.it
Ivan Corellas Tel. 0704092958 e-mail icorellas@provincia.cagliari.it
Fax 0704092865



PROVINCIA DI CAGLIARI – PROVINCIA DE CASTEDDU

Settore Ecologia e Protezione Civile

Via Cadello,9b - 09121 Cagliari

Processo di VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA ai sensi della Direttiva comunitaria 2001/42/CE del 27 giugno 2001 e della D.G.R. 23 aprile 2008, n. 24/23
PIANO REGOLATORE PORTUALE

Nell'ambito della redazione del Piano Regolatore Portuale, l'Autorità Portuale di Cagliari, in qualità di autorità procedente, ha attivato il processo di Valutazione Ambientale Strategica.

In data 04.08.2009 presso il Terminal Crociere – Molo Ichnusa – Cagliari, è stata convocata la riunione di scoping avviando in tal modo la fase di informazione e consultazione e sottoponendo all'attenzione dei soggetti con competenza ambientale il documento di scoping.

La Provincia, sentiti i Settori interessati ognuno sulla base delle proprie specifiche competenze, rileva alcune osservazioni di seguito riportate.

In considerazione delle opere in fase di realizzazione o previste nel breve termine, in particolare i dragaggi e i nuovi moli e banchine o ampliamenti di quelli esistenti, si raccomanda un'attenta analisi dell'assetto ambientale per poter individuare i potenziali effetti sulle dinamiche costiere a causa di possibili depauperamenti di superfici di posidonie, alterazioni del bilancio sedimentario e variazioni delle correnti.

A tal fine, in considerazione delle diverse caratteristiche ambientali del tratto costiero compreso tra il Molo di Levante di Su Siccu e quello di Sarroch, è auspicabile analizzare detti ambiti e le relative criticità e valenze non come un ambiente unico, bensì come più ambienti, ciascuno per le proprie peculiarità fisico-ambientali (Porto vecchio, Porto Canale, litorale fronte stagno e sistema lagunare, litorale di Sarroch). Ciò permetterebbe di ricavare un quadro conoscitivo più dettagliato dell'assetto ambientale e conseguentemente di qualificare e quantificare, da soli o insieme, con effetti cumulativi, le criticità e opportunità a cui il Piano deve dare risposta e la loro influenza sulle alternative strategiche dello stesso.

Inoltre, per quanto riguarda le analisi di coerenza esterna, in attesa della imminente approvazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, è consigliabile verificare la coerenza con le linee guida già pubblicate.

Si precisa infine che, in rapporto al dispositivo normativo del PUP/PTCP, il Piano in oggetto risulta in diretta relazione con:

le Componenti geo-ambientali "Istmo di San Bartolomeo e colmata di su Siccu" (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez. I ART.9, 22703); "Settore della piattaforma sedimentaria e colmata

detrifica di S. Avendrace – V.le Trento” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22710); “Spiaggia sommersa tra P.ta Zavorra e il promontorio del Colle di S.Ignazio” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22601), “Cordone litoraneo di La Plaia” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22602), “Complesso stagnale e saliniero occidentale dello Stagno di Cagliari” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22603), “Colmate detritiche del Porto Canale di Cagliari” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22609), “Area industriale di Sarroch” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22502), “Piana di Capoterra” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, Sez I ART.9, 22503). Tali Componenti risultano comprese all’interno delle Ecologie geo-ambientale “ECOLOGIA DELLA DORSALE STRUTTURALE DI CAGLIARI” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, ART.8, 227), “ECOLOGIA DEL SISTEMA COSTIERO DELLO STAGNO DI CAGLIARI” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, ART.8, 226) e “ECOLOGIA DELLA PIANA DI CAPOTERRA E DEL BACINO IDROGRAFICO DEL RIO SANTA LUCIA” (rif. Normativa di Coordinamento degli Usi, Capo I, ART.8, 225).

I Tecnici incaricati

Dott. Geol. Ivan Corbellas

Ing. Carla Madeddu

Il Funzionario

Dott. Biol. Maria Antonietta Piras

Appendice 3

Osservazioni del Comando Militare Marittimo Autonomo in Sardegna - Prot. n. 8804 del 2 settembre 2009



**Comando Militare Marittimo
Autonomo in Sardegna**

Ufficio: Demanio Sez.:

INDIRIZZO TELEGRAFICO: MARISARDEGNA

Prot. N° 8804 Allegati

Argomento: Piano Regolatore Portuale di Cagliari.

09125 Cagliari

02 SET. 2009

C.F. LA ROSA ☎ +39 070 60425 (63) 728

AI **AUTORITA' PORTUALE DI CAGLIARI**

Stazione Marittima Molo Sanità
09123 - Cagliari

e, p.c.: **MARISTAT IV Reparto**
DIREZIONARE Cagliari
MARIGENIMIL Cagliari



Riferimenti: a) foglio nr. 2148/09 datato 30/03/2009;
b) foglio nr. 2475/09 datato 08/04/2009;
c) Legge 898/76 - art.16

1. Esaminata la documentazione relativa al **Nuovo Piano Regolatore Portuale** elaborata da codesta A.P., nonché sentito il parere dello Stato Maggiore Marina ed in armonia con le previsioni di impiego ed assetto funzionale della M.M. nell'area cagliaritano nel medio/lungo termine, si esprimono di seguito le osservazioni di competenza.

2. Le aree/infrastrutture attualmente in uso alla M.M. ubicate nell'ambito del bacino portuale di Cagliari, oltre alla Base Navale stessa, per la quale nel nuovo P.R.P. non si prevedono variazioni di assetto, possono essere sintetizzate in tre siti principali:

- Molo di Levante;
- Comprensorio Magazzini di Bonaria località Su Siccu;
- Molo Capitaneria e Darsena.

a. - Per quanto attiene il **Molo di Levante** permane l'esigenza della M.M. di mantenere il sito nella disponibilità della Forza Armata, con particolare riguardo alle tubolature di trasporto del carburante e gli sporgenti banchinati per il rifornimento delle unità navali.

Nell'escludere, pertanto, il presupposto citato nel nuovo P.R.P. in merito alla dismissione del sito, questa A.D. potrà valutare eventuali proposte di utilizzo congiunto o di dismissione parziale delle aree in questione, purché le eventuali nuove destinazioni d'uso di aree e specchi acquei antistanti non confliggano con le esigenze di impiego della M.M..

A tal proposito, e per le stesse motivazioni sopra esposte, la richiesta di posizionamento del bacino galleggiante in testata al Molo di Levante formulata con il foglio in riferimento b) non è accoglibile.

b. - Analoga esigenza di mantenimento in uso per fini istituzionali si esprime per i comprensori di **Su Siccù** (Magazzini di Bonaria) e per le infrastrutture che attualmente insistono sul **Molo Capitaneria/Darsena**. In particolare per queste ultime, non si ritiene idonea la prospettata possibilità di rilocalizzazione presso l'area individuata da codesta A.P. in radice del Molo di Ponente, in quanto proprio per la sua ubicazione decentrata non risulta idonea alla destinazione d'uso attualmente svolta. Resta inteso che potranno, in futuro, essere valutate ulteriori proposte mirate ad individuare soluzioni alternative congiuntamente condivise.

3. Quanto sopra per le conseguenti azioni di competenza di codesta Autorità Portuale. Nel contempo, a garanzia delle esigenze rappresentate con la presente, si richiede di apportare al progetto del nuovo P.R.P., il cui iter approvativo è tuttora in fase di completamento, le necessarie note integrative mirate a recepire le osservazioni formulate da questa Amministrazione Difesa.

d'ordine
IL CAPO DI STATO MAGGIORE
(C.V. MISTRE RUSSO)



Appendice 4

**Comunicazione dell'Autorità Portuale in risposta alle Osservazioni del Comando Militare Marittimo Autonomo in Sardegna
– Prot. n. 7472 del 9 novembre 2009**



AUTORITA' PORTUALE DI CAGLIARI

Cagliari, **09 NOV. 2009**

Spett.le
**Comando Militare Marittimo
Autonomo in Sardegna**
Viale Colombo
09125 Cagliari

Prot. n. 2672 /09

Oggetto: Piano Regolatore Portuale.

- Riferimento nota del 02/09/2009 (prot. n.8804) -

Il nuovo Piano Regolatore Portuale, come noto, è lo strumento di pianificazione dell'ambito portuale di Cagliari, che, con gli opportuni adeguamenti, presenta delle previsioni la cui validità è stimata per un arco temporale di almeno 15 anni.

Nella sua predisposizione sono stati, pertanto, presi in considerazione gli sviluppi del Porto di Cagliari nel lungo periodo, considerando le varie possibili ipotesi.

Per i suddetti motivi è stata inserita anche la previsione di un diverso utilizzo dei beni demaniali attualmente in consegna a codesto Comando.

Tuttavia, affinché ciò possa avvenire è necessaria la riconsegna dei suddetti beni su iniziativa dell'Amministrazione consegnataria.

Per maggior chiarezza verrà puntualizzato nel proseguo dell'iter tecnico amministrativo del Piano Regolatore Portuale che le previsioni riguardanti i beni demaniali in argomento sono attuabili solo a seguito della predetta riconsegna o, comunque, in caso di riconsegna parziale, alle condizioni che codesto Comando riterrà di dover prescrivere per evitare interferenze con le proprie prioritarie attività.

Pertanto, solo a seguito della "dismissione" da parte di codesta Amministrazione potranno realizzarsi le previsioni del Piano Regolatore Portuale.



AUTORITÀ PORTUALE DI CAGLIARI

Ciò premesso, nel porgere distinti saluti si rimane a disposizione per valutare congiuntamente, qualora codesto Comando lo ritenga opportuno, un'eventuale rilocalizzazione dei beni demaniali che insistono nella zona di Su Siccu e sul Molo Capitaneria / Darsena.

Il Presidente
Prof. Ing. Paolo Fadda

Appendice 5
Indirizzi normativi per il PRP

INDICE

| | |
|---|--------------|
| TITOLO I: NORME GENERALI | II |
| Articolo 1 – Efficacia ed attuazione | II |
| TITOLO II: SALVAGUARDIA AMBIENTALE DI NATURA GENERALE - OBIETTIVI ED INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO | III |
| Articolo 2 – Finalità ed obiettivi del P.R.P. | III |
| Articolo 3 – Direttive per l'attuazione del P.R.P..... | III |
| TITOLO III: SALVAGUARDIA AMBIENTALE PER I MACROAMBITI - ACCORGIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE | IV |
| PARTE 1°: PORTO STORICO | IV |
| Articolo 4 – Tutela della risorsa idrica e del suolo | IV |
| Articolo 5 – Tutela di fauna-flora e paesaggio..... | VI |
| Articolo 6 – Tutela di edifici storici e/o di pregio e della fruizione dei luoghi..... | VII |
| Articolo 7 – Tutela del patrimonio archeologico | VIII |
| Articolo 8 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso | IX |
| Articolo 9 – Tutela del clima acustico..... | X |
| Articolo 10 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere | XI |
| Articolo 11 – Sicurezza..... | XII |
| PARTE 2°: PORTO CANALE..... | XIII |
| Articolo 12 – Tutela della risorsa idrica e del suolo | XIII |
| Articolo 13 – Tutela degli arenili e del suolo..... | XV |
| Articolo 14 – Tutela di fauna-flora e paesaggio..... | XVI |
| Articolo 15 – Tutela di edifici storici e/o di pregio e della fruizione dei luoghi..... | XVII |
| Articolo 16 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso | XVIII |
| Articolo 17 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere | XIX |
| Articolo 18 – Indirizzi per la riqualificazione urbanistica-ambientale del Porto Canale | XX |
| PARTE 3°: LITORALE DI CAPOTERRA | XXIII |
| Articolo 19 – Tutela della risorsa idrica e del suolo | XXIII |
| Articolo 20 – Tutela degli arenili e del suolo..... | XXIV |
| Articolo 21 – Tutela di fauna-flora e paesaggio..... | XXV |
| Articolo 22 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso | XXVI |
| Articolo 23 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere | XXVII |
| Articolo 24 – Sicurezza..... | XXVIII |
| PARTE 4°: LITORALE DI SARROCH..... | XXIX |
| Articolo 25 – Tutela della risorsa idrica e del suolo | XXIX |
| Articolo 26 – Tutela degli arenili e del suolo..... | XXX |
| Articolo 27 – Tutela di fauna-flora e paesaggio..... | XXXI |
| Articolo 28 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso | XXXII |
| Articolo 29 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere | XXXIII |
| Articolo 30 – Sicurezza..... | XXXIV |

TITOLO I: NORME GENERALI

Articolo 1 – Efficacia ed attuazione

- 1) Al fine dell'attuazione delle conclusioni del Rapporto Ambientale per la sostenibilità del PRP, le presenti indicazioni normative sono suddivise in:
 - a) finalità: volte a fissare obiettivi da raggiungere riconoscendo alle successive fasi attuative del Piano Regolatore Portuale (P.R.P.) ed ai progetti delle opere ambiti di discrezionalità nella specificazione e integrazione dei contenuti;
 - b) direttive: disposizioni che dovranno essere approfondite nelle fasi successive di attuazione del P.R.P.;
 - c) prescrizioni: disposizioni che hanno diretta efficacia sui beni disciplinati regolando usi specifici e trasformazioni consentite in situazioni particolarmente sensibili, mitigazioni e compensazioni individuate.

- 2) L'applicazione delle direttive dovrà essere verificata, da parte degli organi/commissioni competenti e preposte, nella fase di presentazione degli elaborati riguardanti:
 - i piani attuativi;
 - gli studi di fattibilità;
 - i progetti delle strutture ed infrastruttureda parte dell'Autorità Portuale, dei Concessionari o degli altri soggetti competenti.

TITOLO II: SALVAGUARDIA AMBIENTALE DI NATURA GENERALE - OBIETTIVI ED INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO

Articolo 2 – Finalità ed obiettivi del P.R.P.

- 1) L'attività dell'Autorità Portuale del Porto di Cagliari è ordinata ai principi dello sviluppo sostenibile del territorio e pertanto assume quali obiettivi di riferimento del proprio operato quelli di natura ambientale delineati al cap. 7.3 del Rapporto Ambientale.
- 2) Sulla base degli obiettivi generali e specifici di natura ambientale assunti l'Autorità Portuale potrà definire azioni e politiche specifiche atte ad una gestione sostenibile nel rispetto dell'ambiente e del territorio di competenza.

Articolo 3 – Direttive per l'attuazione del P.R.P.

- 1) Il P.R.P. assume le indicazioni formulate dal Rapporto Ambientale sulle attività di monitoraggio quale base per la predisposizione e programmazione da parte dell'Autorità Portuale, di concerto con gli enti competenti in materia ambientale e secondo le modalità stabilite dalla Procedura di VAS, dell'attività reportistica atta a:
 - verificare lo stato delle componenti ambientali;
 - individuare le possibili azioni correttive per la mitigazione di eventuali impatti conseguenti all'attuazione del P.R.P. non previsti o prevedibili dalle valutazioni effettuate in sede di Rapporto Ambientale.
- 2) L'attività reportistica svolta annualmente dovrà contenere l'analisi e la valutazione degli indicatori concordati in sede di procedura di VAS, in modo tale da predisporre tempestivamente le eventuali misure di mitigazione e compensazione necessarie di concerto con le autorità ambientali competenti.
- 3) Le attività di monitoraggio previste per le singole opere soggette a valutazione di impatto ambientale, secondo la normativa vigente, dovranno coordinarsi con il monitoraggio previsto dal PRP.

TITOLO III: SALVAGUARDIA AMBIENTALE PER I MACROAMBITI - ACCORGIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

PARTE 1°: PORTO STORICO

Articolo 4 – Tutela della risorsa idrica e del suolo

DIRETTIVE

- 1) La realizzazione di nuove urbanizzazioni e la ristrutturazione di quelle esistenti potrà essere l'occasione di ammodernare/potenziare la rete acquedottistica e fognaria esistente prevedendo di:
 - a) realizzare, ove possibile, vasche di raccolta per il riutilizzo delle acque piovane ad uso delle attività/strutture artigianali finalizzate alla riparazione, manutenzione ed assistenza del naviglio da diporto;
 - b) realizzare, ove possibile, una rete fognaria di tipo separato e garantire la depurazione delle acque nere prima di essere immesse nel corpo ricettore. In fase di programmazione della realizzazione degli interventi di urbanizzazione è necessario verificare l'opportunità di predisporre un unico depuratore a servizio dell'intero ambito o di collegamento al depuratore ad Is Arenas;
 - c) garantire e verificare la tenuta delle tubazioni di nuova realizzazione e/o ammodernamento al fine di evitare:
 - la fuoriuscita di liquami nel suolo;
 - le perdite della rete acquedottistica;
 - l'ingresso di acque parassite nella rete.
- 2) Il sistema di irrigazione del verde urbano potrà essere migliorato ed ottimizzato con sistemi di irrigazione programmabili, per evitare gli sprechi idrici.
- 3) La movimentazione dei sedimenti marini è uniformata al principio di precauzione rispetto ai rischi di cagionare danno ambientale conseguente al trasferimento di materiale inquinato. Sono da preferirsi le ipotesi di smaltimento volte al recupero del materiale di escavo dei fondali, previa verifica della qualità dei sedimenti in sito e della compatibilità del sito di destinazione. L'attività di immersione in mare deve quindi intendersi residuale.

PRESCRIZIONI

- 4) Le acque meteoriche di prima pioggia raccolte nei parcheggi, nelle piattaforme stradali e di uso logistico di nuova realizzazione devono essere trattate prima di essere immesse nel corpo ricettore.
- 5) In fase di realizzazione delle banchine dovrà essere posta particolare attenzione a preservare la qualità delle acque riducendone il possibile intorbidimento.
- 6) Il naviglio da diporto dovrà seguire tutta la normativa vigente in materia di tutela del mare dall'inquinamento.
- 7) In fase di realizzazione delle opere non dovranno essere effettuati lavaggi dei macchinari e sversamenti di qualunque natura sul suolo e nei canali esistenti in grado di alterare la qualità fisico-chimica delle acque e del suolo.
- 8) Dovrà essere mantenuta la continuità idraulica dei canali presenti per il buon funzionamento idraulico del comprensorio.
- 9) Il tipo di pavimentazione ed il sottofondo stradale scelto in fase di progetto dovrà essere tale da non comportare l'inquinamento del suolo. Anche il materiale di riempimento degli scavi per la realizzazione di fondazioni ed opere di contenimento dovrà essere tale da non comportare l'inquinamento del suolo.
- 10) In fase di progetto della viabilità e dei parcheggi di servizio commerciale – logistico nelle zone E ed F dovranno essere previsti ed adeguatamente dimensionati nei punti maggiormente significativi, per evitare il rischio di inquinamento della risorsa idrica e del suolo, dispositivi di raccolta degli sversamenti di inquinanti di tipo puntuale determinati da incidenti sia tra mezzi che in fase di carico e scarico di merci a rischio.
- 11) Le navi in transito ed ormeggiate nell'ambito del porto dovranno seguire norme di sicurezza specifiche al fine di garantire la tutela dal rischio di sversamenti di sostanze inquinanti a mare e sul suolo (qualora venissero previste movimentazioni di sostanze pericolose). A tal proposito dovrà essere adeguatamente predisposto un piano di sicurezza e/o aggiornato quello esistente.
- 12) La realizzazione / riorganizzazione delle aree verdi interne e delle pavimentazioni dovrà essere progettata nell'ottica del risparmio di consumo di suolo e della continuità paesaggistica con quelle già esistenti. A tal proposito preferibilmente, ove possibile e compatibilmente con le movimentazioni logistiche, dovranno essere previsti parcheggi drenanti.
- 13) In fase progettuale e di realizzazione delle opere che prevedono l'interferenza con il sottosuolo dovrà essere effettuata una caratterizzazione preliminare del suolo / sottosuolo in termini di qualità, volta a classificare propriamente le eventuali "terre e

rocce da scavo" da allontanare dalle aree di cantiere; va particolarmente verificata l'esistenza nel sottosuolo di cisterne interrato al fine di adottare, se del caso, le adeguate tecniche di bonifica secondo la normativa vigente, che a verificare la compatibilità del sito. Tale compatibilità, ai sensi della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV-Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006, è da valutarsi in funzione delle destinazioni d'uso previste.

- 14) Le procedure tecnico amministrative per l'autorizzazione delle operazioni di escavo e smaltimento devono essere conformi al "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" elaborato a cura dell'ISPRAM-APAT, 2007.

Articolo 5 – Tutela di fauna-flora e paesaggio

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) Le modifiche alle rotte delle navi (esternamente ai moli di Ponente e Levante) dovranno essere limitate ed adeguatamente motivate al fine di garantire, nelle aree esterne alle rotte, la preservazione dell'habitat della Posidonia oceanica.
- 2) In prossimità del canale S. Bartolomeo e dello scolmatore presente in zona F sono vietati gli scarichi di acque non depurate vista la potenziale connessione con le aree protette.
- 3) La realizzazione di spazi verdi dovrà essere attuata nel rispetto delle specie presenti in prossimità e con l'utilizzo di specie autoctone.
- 4) Le sistemazioni a verde dovranno prediligere la realizzazione di fasce di ambientazione della viabilità.

Articolo 6 – Tutela di edifici storici e/o di pregio e della fruizione dei luoghi

DIRETTIVE

- 1) Gli edifici storici esistenti all'interno del macroambito in questione si trovano lungo il perimetro del centro storico, mentre lungo la linea di costa è presente il vincolo paesaggistico di cui all'art. 142 del D. Lgs. 42/2004. Si ritiene che per le edificazioni dalla zona D alla zona F sia necessaria, per le azioni previste dal P.R.P., una progettazione rispettosa della visuale paesaggistica del porto storico.

PRESCRIZIONI

- 2) La progettazione di nuovi edifici e/o la demolizione e ricostruzione di quelli esistenti dovranno essere condotti garantendone il corretto inserimento nello specifico contesto storico-architettonico mediante la scelta di:
 - tipologie edilizie;
 - materiali;
 - coloricon particolare attenzione alle aree più pregiate e rappresentative quale, a titolo esemplificativo, quella di Via Roma.

Articolo 7 – Tutela del patrimonio archeologico

DIRETTIVE

- 1) Il PUC di Cagliari individua aree di massima attenzione dal punto di vista archeologico nel Porto Vecchio. Il P.P.R. individua la presenza di reperti archeologici. Si ritiene che in fase di realizzazione delle banchine, nel caso di scavi per la realizzazione di opere ed edifici sia necessario procedere secondo le indicazioni della Soprintendenza ai Beni Archeologici.

PRESCRIZIONI

Articolo 8 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso

DIRETTIVE

- 1) Nella futura progettazione e/o riqualificazione edilizia, verificare l'opportunità di utilizzo di sistemi di approvvigionamento energetico alternativi e con tutti gli accorgimenti possibili per limitare gli sprechi.

PRESCRIZIONI

- 2) Ogni intervento edilizio e/o di riqualificazione dovrà prevedere sistemi di illuminazione pubblica a basso consumo (sodio bassa pressione, LED, ecc.), con corpi illuminanti totalmente schermati (*full cut-off*) che garantiscano assenza di dispersione luminosa verso l'alto.

Articolo 9 – Tutela del clima acustico

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) La localizzazione di eventuali nuovi ricettori sensibili all'interno delle aree portuali dovrà essere subordinata all'elaborazione della valutazione previsionale del clima acustico ai sensi della normativa vigente.

Articolo 10 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) I macchinari utilizzati in cantiere, nella fase di realizzazione delle opere, dovranno essere controllati dal punto di vista del loro buon stato di conservazione e della loro messa a norma con particolare riferimento alle emissioni (rumore, scarichi e perdite di carburanti, oli e qualunque tipo di inquinante). Tale verifica, secondo la normativa sulla sicurezza dei cantieri, dovrà comunque essere effettuata in sede di coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione con il controllo dei certificati di collaudo.
- 2) Il materiale proveniente dallo scavo dovrà essere riutilizzato per la creazione di aiuole verdi o per la realizzazione di sottofondi stradali qualora le caratteristiche ambientali lo consentano e quello di supero smaltito in discarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente.
- 3) In fase di realizzazione di nuove viabilità non dovranno essere lasciati residui di materiale bituminoso al di fuori delle piattaforme stradali in modo da evitare la percolazione degli stessi nel terreno.

Articolo 11 – Sicurezza

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) Dovrà essere garantita la sicurezza dei parcheggi sotterranei in relazione all'aerazione ed al rischio di allagamento anche nel caso di mancanza di energia elettrica.
- 2) In fase di progetto i percorsi ciclopedonali dovranno rispettare la normativa in vigore per il superamento delle barriere architettoniche.
- 3) In fase di progetto dovrà essere verificata la presenza di coperture, tubazioni e guarnizioni delle stesse contenenti amianto. In fase di demolizione, al fine di garantire la protezione della salute dei lavoratori e dei residenti/fruitori dell'area, dovranno essere adottate le necessarie misure protettive e di bonifica dettate dalle normative vigenti.
- 4) In prossimità dell'inceneritore esistente non dovranno essere inserite funzioni sensibili.

PARTE 2°: PORTO CANALE

Articolo 12 – Tutela della risorsa idrica e del suolo

DIRETTIVE

- 1) Le acque meteoriche di prima pioggia raccolte nei parcheggi ad uso logistico – industriale – commerciale , nelle piattaforme stradali, lungo i ponti (ad esclusione di quelli ad uso pedonale e ciclabile) e nelle piattaforme pavimentate ad uso logistico – industriale – commerciale di nuova realizzazione devono essere trattate prima di essere immesse nel corpo ricettore qualora possibile.
- 2) La realizzazione di nuove urbanizzazioni e la ristrutturazione di quelle esistenti potrà essere l'occasione di ammodernare la rete acquedottistica e fognaria esistente prevedendo di:
 - a) sostituire la rete acquedottistica ammalorata e gli impianti a servizio della stessa;
 - b) avvalersi della rete acquedottistica di tipo industriale quando non vi sia necessità di utilizzare l'acqua potabile e/o prevedere, qualora possibile, la realizzazione di vasche di raccolta delle acque piovane per il loro riutilizzo ad uso industriale al fine di risparmiare la risorsa idrica;
 - c) realizzare, ove possibile, una rete fognaria di tipo separato e garantire la depurazione delle acque nere prima di essere immesse nel corpo ricettore. In fase di programmazione della realizzazione degli interventi di urbanizzazione è necessario verificare l'opportunità di predisporre un unico depuratore a servizio dell'intero ambito o di collegamento al depuratore a Macchiareddu;
 - d) garantire e verificare la tenuta delle tubazioni di nuova realizzazione e/o ammodernamento al fine di evitare:
 - la fuoriuscita di liquami nel suolo;
 - le perdite della rete acquedottistica;
 - l'ingresso di acque parassite nella rete.
- 3) Il sistema di irrigazione del verde potrà essere migliorato ed ottimizzato con sistemi di irrigazione programmabili, per evitare gli sprechi idrici.
- 4) La movimentazione dei sedimenti marini è uniformata al principio di precauzione rispetto ai rischi di cagionare danno ambientale conseguente al trasferimento di materiale inquinato. Sono da preferirsi le ipotesi di smaltimento volte al recupero del materiale di escavo dei fondali, previa verifica della qualità dei sedimenti in sito e della compatibilità del sito di destinazione. L'attività di immersione in mare deve quindi intendersi residuale.

PRESCRIZIONI

- 5) In fase di realizzazione delle banchine dovrà essere posta particolare attenzione a preservare la qualità delle acque riducendone il possibile intorbidimento.
- 6) Le navi in transito e sosta dovranno seguire tutta la normativa vigente in materia di tutela del mare dall'inquinamento.
- 7) In fase di realizzazione delle opere non dovranno essere effettuati lavaggi dei macchinari e sversamenti di qualunque natura sul suolo e nei fossati esistenti in grado di alterare la qualità fisico-chimica delle acque e del suolo.
- 8) Dovrà essere mantenuta la continuità idraulica dei canali esistenti durante la realizzazione delle opere per il buon funzionamento idraulico del comprensorio. A chiusura dei cantieri dovrà essere effettuato un controllo finale della funzionalità e pulizia sia dei fossati, di progetto ed esistenti, che delle opere idrauliche di raccolta.
- 9) Il tipo di pavimentazione ed il sottofondo stradale scelto in fase di progetto dovrà essere tale da non comportare l'inquinamento del suolo. Anche il materiale di riempimento degli scavi per la realizzazione di fondazioni ed opere di contenimento dovrà essere tale da non comportare l'inquinamento del suolo.
- 10) Le operazioni di approfondimento del canale dovranno essere effettuate cercando di intorbidire il meno possibile i fondali e garantendo la funzionalità idraulica del canale che si immette nel bacino di evoluzione, canale potenzialmente collegato con lo stagno di S. Gilla. In sede di progetto dovrà essere verificata la disponibilità di aree al fine dello smaltimento del materiale in funzione della qualità dello stesso, verificata in base alla normativa vigente.
- 11) In fase di progetto della viabilità di servizio commerciale – logistico ed industriale dovranno essere previsti ed adeguatamente dimensionati nei punti maggiormente significativi, per evitare il rischio di inquinamento della risorsa idrica e del suolo, dispositivi di raccolta e controllo degli sversamenti di inquinanti di tipo puntuale determinati da incidenti sia tra mezzi che in fase di carico e scarico di merci a rischio.

- 12) Le navi in transito ed ormeggiate nell'ambito del porto dovranno seguire norme di sicurezza specifiche (dettate in particolare dalla normativa vigente) al fine di garantire la tutela dal rischio di sversamenti di sostanze inquinanti a mare e sul suolo. A tal proposito dovrà essere adeguatamente predisposto un piano di sicurezza e/o aggiornato quello esistente.
- 13) Le procedure tecnico amministrative per l'autorizzazione delle operazioni di escavo e smaltimento devono essere conformi al "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" elaborato a cura dell'ISPRAM-APAT, 2007.

Articolo 13 – Tutela degli arenili e del suolo

DIRETTIVE

- 1) L'Autorità Portuale di Cagliari, nella consapevolezza che i trend erosivi della costa attualmente in atto hanno rilevanza di tipo prevalentemente strutturale, promuove iniziative volte alla conoscenza della dinamica costiera ed all'attuazione di specifiche azioni di tutela e difesa della costa di concerto con le Amministrazioni Competenti.

PRESCRIZIONI

- 2) In fase di realizzazione degli interventi dovranno essere preservate le spiagge naturali esistenti. La progettazione del ponte di collegamento tra porto vecchio e porto canale dovrà garantire la tutela dell'arenile di Giorgino, spiaggia storica di Cagliari.
- 3) La realizzazione / riorganizzazione delle aree verdi interne e delle pavimentazioni dovrà essere progettata nell'ottica del risparmio di consumo di suolo. A tal proposito preferibilmente, ove possibile e compatibilmente con le movimentazioni logistiche, dovranno essere previsti parcheggi drenanti.

Articolo 14 – Tutela di fauna-flora e paesaggio

DIRETTIVE

- 1) Lungo il confine dell'ambito del porto canale con la SS 195 il PRP prevede aree di salvaguardia denominate GS: tali aree qualora adeguatamente progettate - organizzate, possono divenire cosiddette fasce tampone per la protezione della fauna – flora presente nel sito Natura 2000 di S. Gilla, per la protezione acustica della stessa e per mitigare la scarsa capacità di assorbimento visuale dell'ambito del porto canale. L'organizzazione dell'area potrà prevedere la piantumazione di specie autoctone alofite preferibilmente di tipo arbustivo disposte in modo tale da garantire la continuità ecologica dell'area. Tale progetto potrà coordinarsi con la realizzazione delle aree verdi interne alle urbanizzazioni.
- 2) Per quanto l'area del Porto Canale interno all' ambito Natura 2000 sia costituito da suolo formato dai materiali di dragaggio, ovvero l'area risulta essere di colmata, ovvero artificiale, e le altre aree siano esterne ai siti, richiamando il principio di precauzione, risulta necessario svolgere in fase progettuale delle opere, idonea valutazione di incidenza in modo tale da avere una scala di approfondimento maggiore ed analizzare nel dettaglio anche le fasi di cantierizzazione.

PRESCRIZIONI

- 3) L'individuazione delle rotte delle navi (esternamente ai moli esistenti ovvero in mare aperto) dovrà essere tale da garantire il più possibile percorsi non variabili nel tempo ovvero pressoché fissi in modo tale da garantire, all'esterno di tali rotte, la preservazione dell'habitat della Posidonia oceanica.
- 4) In fase di progetto dell'urbanizzazione delle aree ovest del Porto Canale dovrà essere garantita la corretta immissione in sicurezza della viabilità interna lungo la SS 195 cercando di frammentare il meno possibile le fasce di rispetto e salvaguardia GS ed in particolare le aree GSE, GSW, G7, evitando di realizzare nuove viabilità nelle stesse al di fuori di quelle interne all'area G7 necessarie alla mobilità interna. Anche in fase di cantiere la viabilità dovrà essere organizzata secondo le indicazioni sopra esposte.

Articolo 15 – Tutela di edifici storici e/o di pregio e della fruizione dei luoghi

DIRETTIVE

- 1) Nella futura progettazione e/o riqualificazione edilizia, verificare l'opportunità di utilizzo di sistemi di approvvigionamento energetico alternativi e con tutti gli accorgimenti possibili per limitare gli sprechi.

PRESCRIZIONI

- 2) Le zone prossime alla chiesetta di S. Efisio dovranno essere progettate privilegiando la tutela degli aspetti paesaggistici e del clima acustico. La trasformazione di tali aree non dovrà compromettere la fruizione dell'ambito della chiesetta e del suo parco. La viabilità di collegamento al parco ed alla chiesa dovranno garantire una percezione visiva omogenea, inserendo, ove possibile in funzione delle necessità logistiche e degli spazi, aree verdi con vegetazione autoctona. Le recinzioni lungo strada dovranno essere realizzate a giorno con siepi. Dovrà essere garantita inoltre la sicurezza degli utenti delle aree turistico – ricettive.
- 3) La progettazione di aree commerciali – logistiche – industriali prossime al litorale di Giorgino sia est che ovest (zone I1 ed I2) dovrà essere effettuata nel rispetto delle destinazioni d'uso previste in prossimità della costa. In particolare:
 - a) dovranno essere previste adeguate fasce tampone preferibilmente piantumate aventi la funzione di schermare le zone I da eventuali emissioni provenienti dalle aree commerciali – logistiche – industriali;
 - b) non dovrà essere ostacolata la fruizione delle aree turistico ricreative per cui le viabilità a servizio delle varie tipologie di aree dovranno garantire una percezione visiva omogenea, inserendo, ove possibile in funzione delle necessità logistiche e degli spazi, aree verdi con vegetazione autoctona. Le recinzioni lungo strada dovranno essere realizzate a giorno con siepi. Dovrà essere garantita inoltre la sicurezza degli utenti delle aree turistico – ricettive;
 - c) dovrà essere tutelata la visuale di Villa Aresu.

Articolo 16 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso

DIRETTIVE

- 1) Valgono le direttive definite al precedente art. 8 del presente apparato normativo.
- 2) Nella futura progettazione e/o riqualificazione edilizia, verificare l'opportunità di produrre energia da fonti alternative o di utilizzare sistemi di approvvigionamento energetico alternativi e con tutti gli accorgimenti possibili per limitare gli sprechi.

PRESCRIZIONI

- 3) Valgono le prescrizioni definite al precedente art. 8 del presente apparato normativo.

Articolo 17 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere

DIRETTIVE

- 1) Per quanto riguarda la presenza di polveri provocate dai movimenti terra e dalla movimentazione mezzi di cantiere nel caso di terreni particolarmente fini e secchi, si consiglia, se del caso, la bagnatura degli stessi.

PRESCRIZIONI

- 2) I macchinari utilizzati in cantiere, nella fase di realizzazione delle opere, dovranno essere controllati dal punto di vista del loro buon stato di conservazione e della loro messa a norma con particolare riferimento alle emissioni (rumore, scarichi e perdite di carburanti, oli e qualunque tipo di inquinante). Tale verifica, secondo la normativa sulla sicurezza dei cantieri, dovrà comunque essere effettuata in sede di coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione con il controllo dei certificati di collaudo.
- 3) Il materiale proveniente dallo scavo dovrà essere riutilizzato per la creazione di aiuole verdi o per la realizzazione di sottofondi stradali qualora le loro caratteristiche lo consentano e quello di supero smaltito in discarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente.
- 4) In fase di realizzazione di nuove viabilità non dovranno essere lasciati residui di materiale bituminoso al di fuori delle piattaforme stradali ed in particolare lungo i fossi di guardia ed esistenti in modo da evitare la percolazione degli stessi nel terreno.

Articolo 18 – Indirizzi per la riqualificazione urbanistica-ambientale del Porto Canale

DIRETTIVE

- 1) Le indicazioni a seguire si propongono di sviluppare sinteticamente quanto riportato all'interno del Decreto Bassanini¹ (art. 26 del D. Lgs. 112/98).
- 2) Gli obiettivi sono di:
 - a) introdurre alcuni indirizzi per la riqualificazione urbanistico – ambientale, l'edilizia e la gestione delle aree ed alcuni requisiti prestazionali orientati all'ecologia industriale raggiungibili attraverso un miglioramento progressivo nel tempo ed una prevenzione integrata dell'inquinamento;
 - b) perseguire attraverso gli strumenti di attuazione la sostenibilità ambientale dei poli produttivi - logistici minimizzando gli impatti ambientali ed i rischi per la salute, incentivando l'uso efficiente delle risorse (energetiche, idriche e naturali) e gestendo le interazioni tra ambiente e comunità circostanti.
- 3) I temi e gli obiettivi prestazionali relativi alle componenti ambientali possono essere quelli indicati nelle schede seguenti :

¹ Art. 26. D. Lgs 112/98 Aree industriali e aree ecologicamente attrezzate

1. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano disciplinano, con proprie leggi, le aree industriali e le aree ecologicamente attrezzate, dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Le medesime leggi disciplinano altresì le forme di gestione unitaria delle infrastrutture e dei servizi delle aree ecologicamente attrezzate da parte di soggetti pubblici o privati, anche costituiti ai sensi di quanto previsto dall'articolo 12 della legge 23 dicembre 1992, n. 498, e dall'articolo 22 della legge 8 giugno 1990, n. 142, nonché le modalità di acquisizione dei terreni compresi nelle aree industriali, ove necessario anche mediante espropriazione. Gli impianti produttivi localizzati nelle aree ecologicamente attrezzate sono esonerati dall'acquisizione delle autorizzazioni concernenti la utilizzazione dei servizi ivi presenti.

2. Le regioni e le province autonome individuano le aree di cui al comma 1 scegliendole prioritariamente tra le aree, zone o nuclei già esistenti, anche se totalmente o parzialmente dismessi. Al procedimento di individuazione partecipano gli enti locali interessati.

| TEMA | OBIETTIVI |
|--|---|
| SISTEMA SOCIO - ECONOMICO ED INSEDIATIVO | 1 Includere destinazioni d'uso, spazi e servizi che assicurino sostenibilità ambientale, qualità sociale e competitività economica |
| | 2 Realizzare una gestione comune delle emergenze e della sicurezza, garantendo gli spazi ed i servizi necessari |
| | 3 Ottimizzare la configurazione delle reti e degli impianti tecnologici e realizzare sistemi avanzati per le telecomunicazioni |
| TRASPORTI E MOBILITA' | 1 Massimizzare la sicurezza stradale ed ottimizzare la circolazione interna all'area mediante un'adeguata configurazione delle aree di sosta, della rete viaria e ciclopedonale ed un'opportuna regolamentazione del traffico |
| | 2 Attuare i necessari presupposti infrastrutturali ed adeguate misure gestionali al fine di realizzare una mobilità sostenibile delle persone e delle merci |
| ACQUA | 1 Garantire la sicurezza idrogeologica dell'area e la qualità ambientale del reticolo idrografico superficiale |
| | 2 Dotare le aree di un opportuno sistema di gestione delle acque meteoriche di dilavamento |
| | 3 Ridurre i consumi e differenziare gli approvvigionamenti in funzione degli usi, attraverso l'adozione di sistemi per il riutilizzo dell'acqua meteorica e dei reflui recuperabili |
| | 4 Ridurre lo scarico delle acque reflue attraverso un sistema di smaltimento a reti separate e garantire un sistema di depurazione dei reflui che riduca l'impatto ambientale dei processi depurativi tradizionali |
| SUOLO E SOTTOSUOLO | 1 Preservare i suoli da contaminazioni e sversamenti accidentali |
| | 2 Garantire la protezione da radon e materiali radioattivi |
| HABITAT E PAESAGGIO | 1 Garantire l'armonizzazione dell'intervento con gli elementi del paesaggio naturali ed antropici in cui si inserisce |
| | 2 Contribuire al potenziamento della biodiversità ed alla realizzazione della rete ecologica |
| | 3 Garantire la qualità degli spazi aperti (aree verdi, strade, parcheggi ed aree di pertinenza dei lotti) e dell'edificato in termini di assetto complessivo e scelte realizzative |
| ARIA | 1 Ridurre le emissioni inquinanti ed in particolare delle emissioni di CO ₂ e di altri gas serra |
| | 2 Garantire buone condizioni di qualità dell'aria esterna ed interna agli ambienti di lavoro |
| ELETTROMAGNETISMO | 1 Minimizzare il livello di campi elettrici e magnetici a bassa frequenza generato da impianti per la trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica |
| | 2 Minimizzare il livello dei campi elettrici e magnetici ad alta frequenza generato dai sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi se presenti |

| TEMA | OBIETTIVI |
|---------------------|--|
| ENERGIA | 1 Differenziare - ridurre l'utilizzo delle fonti non rinnovabili per l'approvvigionamento energetico e massimizzare l'utilizzo delle fonti rinnovabili |
| | 2 Ridurre i consumi di energia primaria per riscaldamento - raffrescamento e garantire il comfort termoigrometrico degli ambienti interni |
| | 3 Ottimizzare le prestazioni dei sistemi di illuminazione naturale ed artificiale negli ambienti interni ai fini del risparmio energetico, del comfort microclimatico e visivo |
| | 4 Perseguire il contenimento dell'inquinamento luminoso nell'illuminazione pubblica e privata |
| MATERIALI - RIFIUTI | 1 Garantire la qualità ambientale e salubrità dei materiali utilizzati |
| | 2 Ridurre i rischi e garantire la sicurezza nella gestione rifiuti |
| | 3 Ridurre la produzione di rifiuti |
| RUMORE | 1 Garantire un buon clima acustico ambientale, esterno ed interno all'area, con particolare attenzione ai ricettori presenti (spazi comuni, unità con permanenza per motivi di lavoro e non) |
| | 2 Garantire un buon clima acustico ambientale all'interno degli edifici con particolare attenzione ai ricettori presenti (spazi comuni, unità con permanenza per motivi di lavoro e non) |

- 4) Le azioni di riqualificazione e di gestione potranno avere un ordine di priorità, corredate da una fattibilità tecnico – economica e da un piano di monitoraggio.

PRESCRIZIONI

PARTE 3°: LITORALE DI CAPOTERRA

Articolo 19 – Tutela della risorsa idrica e del suolo

DIRETTIVE

- 1) E' opportuno che le attività di manutenzione dei canali e degli specchi acquei di competenza del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale siano concertate con lo stesso Ente.
- 2) Il sistema di irrigazione del verde potrà essere migliorato ed ottimizzato con sistemi di irrigazione programmabili, per evitare gli sprechi idrici.

PRESCRIZIONI

- 3) L'eventuale progettazione/realizzazione della passeggiata a mare a Capoterra dovrà essere effettuata nel rispetto delle indicazioni degli organi competenti per i rischi idrogeologici.
- 4) In fase di realizzazione delle opere non dovranno essere effettuati lavaggi dei macchinari e sversamenti di qualunque natura sul suolo e nei canali esistenti in grado di alterare la qualità fisico-chimica delle acque e del suolo.
- 5) Dovrà essere mantenuta la continuità idraulica dei canali presenti per il buon funzionamento idraulico del comprensorio.
- 6) Il tipo di pavimentazione ed il sottofondo stradale scelto in fase di progetto dovrà essere tale da non comportare l'inquinamento del suolo. Anche il materiale di riempimento degli scavi per la realizzazione di fondazioni ed opere di contenimento dovrà essere tale da non comportare l'inquinamento del suolo.
- 7) La realizzazione / riorganizzazione delle aree verdi interne e delle pavimentazioni dovrà essere progettata nell'ottica del risparmio di consumo di suolo e della continuità paesaggistica con quelle già esistenti.

Articolo 20 – Tutela degli arenili e del suolo

DIRETTIVE

- 1) L'Autorità Portuale di Cagliari, nella consapevolezza che i trend erosivi della costa attualmente in atto hanno rilevanza di tipo prevalentemente strutturale, promuove iniziative volte alla conoscenza della dinamica costiera ed all'attuazione di specifiche azioni di tutela e difesa della costa di concerto con le Amministrazioni Competenti.

PRESCRIZIONI

Articolo 21 – Tutela di fauna-flora e paesaggio

DIRETTIVE

- 1) Nelle attività di manutenzione dei canali sarà necessario verificare la presenza di habitat e specie significative tutelate e rispettare quanto riportato nel piano di gestione dei siti della rete Natura 2000 presenti (qualora le manutenzioni avvenissero all'interno dell'ambito di competenza).

PRESCRIZIONI

- 2) La realizzazione di spazi verdi dovrà essere attuata nel rispetto delle specie presenti in prossimità e con l'utilizzo di specie autoctone.
- 3) La progettazione delle opere dovrà essere svolta nel rispetto del vincolo paesaggistico esistente.

Articolo 22 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso

DIRETTIVE

1) Valgono le direttive definite al precedente art. 8 del presente apparato normativo.

PRESCRIZIONI

2) Valgono le prescrizioni definite al precedente art. 8 del presente apparato normativo.

Articolo 23 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) I macchinari utilizzati in cantiere, nella fase di realizzazione delle opere, dovranno essere controllati dal punto di vista del loro buon stato di conservazione e della loro messa a norma con particolare riferimento alle emissioni (rumore, scarichi e perdite di carburanti, oli e qualunque tipo di inquinante). Tale verifica, secondo la normativa sulla sicurezza dei cantieri, dovrà comunque essere effettuata in sede di coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione con il controllo dei certificati di collaudo.
- 2) Il materiale proveniente dallo scavo dovrà essere riutilizzato per la creazione di aiuole verdi o per la realizzazione di sottofondi stradali qualora le caratteristiche ambientali lo consentano e quello di supero smaltito in discarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente.
- 3) In fase di realizzazione di nuove viabilità non dovranno essere lasciati residui di materiale bituminoso al di fuori delle piattaforme stradali in modo da evitare la percolazione degli stessi nel terreno.

Articolo 24 – Sicurezza

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) In fase di progetto i percorsi ciclopedonali dovranno rispettare la normativa in vigore per il superamento delle barriere architettoniche.

PARTE 4°: LITORALE DI SARROCH

Articolo 25 – Tutela della risorsa idrica e del suolo

DIRETTIVE

- 1) La realizzazione degli spazi attrezzati e delle strutture a servizio dei pontili potrà essere l'occasione di:
 - a) realizzare, ove possibile, vasche di raccolta per il riutilizzo delle acque piovane ad uso delle attività/strutture artigianali finalizzate alla riparazione, manutenzione ed assistenza del naviglio da diporto
 - b) realizzare una rete fognaria di tipo separato, qualora non troppo oneroso, e garantire la depurazione delle acque nere prima di essere immesse nel corpo ricettore;
 - c) garantire e verificare la tenuta delle tubazioni di nuova realizzazione e/o ammodernamento al fine di evitare:
 - a. la fuoriuscita di liquami nel suolo;
 - b. le perdite della rete acquedottistica;
 - c. l'ingresso di acque parassite nella rete.
 - d) concertare con i gestori dei sottoservizi competenti nell'ambito nella realizzazione dei sottoservizi stessi.
- 2) Il sistema di irrigazione del verde potrà essere migliorato ed ottimizzato con sistemi di irrigazione programmabili, per evitare gli sprechi idrici.

PRESCRIZIONI

- 3) In fase di realizzazione delle opere non dovranno essere effettuati lavaggi dei macchinari e sversamenti di qualunque natura sul suolo e nei canali esistenti in grado di alterare la qualità fisico-chimica delle acque e del suolo.
- 4) La realizzazione / riorganizzazione delle aree e delle pavimentazioni dovrà essere progettata nell'ottica del risparmio di consumo di suolo e della continuità paesaggistica con quelle già esistenti.

Articolo 26 – Tutela degli arenili e del suolo

DIRETTIVE

- 1) L'Autorità Portuale di Cagliari, nella consapevolezza che i trend erosivi della costa attualmente in atto hanno rilevanza di tipo prevalentemente strutturale, promuove iniziative volte alla conoscenza della dinamica costiera ed all'attuazione di specifiche azioni di tutela e difesa della costa di concerto con le Amministrazioni Competenti.

PRESCRIZIONI

Articolo 27 – Tutela di fauna-flora e paesaggio

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) Lo spazio pubblico attrezzato e le strutture per la balneazione presso villa d'Orri dovranno essere realizzati nel rispetto del vincolo paesaggistico esistente e non dovranno distogliere eventuali con visuali proiettati verso la villa.
- 2) La realizzazione di spazi verdi dovrà essere attuata nel rispetto delle specie presenti in prossimità e con l'utilizzo di specie autoctone.
- 3) La progettazione delle opere dovrà essere svolta nel rispetto del vincolo paesaggistico esistente.
- 4) I punti di approdo presso villa d'Orri e la realizzazione della darsena a servizio dei pontili Enichem e Saras dovranno essere il meno invasivi possibile al fine di tutela l'eventuale presenza di Posidonia oceanica.
- 5) L'individuazione delle rotte delle navi dovrà essere tale da garantire il più possibile percorsi non variabili nel tempo ovvero pressoché fissi in modo tale da garantire, all'esterno di tali rotte, la preservazione dell'habitat della Posidonia oceanica.

Articolo 28 – Consumo energetico e protezione dall'inquinamento luminoso

DIRETTIVE

- 1) Valgono le direttive definite al precedente art. 8 del presente apparato normativo.

PRESCRIZIONI

- 2) Valgono le prescrizioni definite al precedente art. 8 del presente apparato normativo.

Articolo 29 – Protezione ambientale in fase di cantiere – fase di realizzazione delle opere

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) I macchinari utilizzati in cantiere, nella fase di realizzazione delle opere, dovranno essere controllati dal punto di vista del loro buon stato di conservazione e della loro messa a norma con particolare riferimento alle emissioni (rumore, scarichi e perdite di carburanti, oli e qualunque tipo di inquinante). Tale verifica, secondo la normativa sulla sicurezza dei cantieri, dovrà comunque essere effettuata in sede di coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione con il controllo dei certificati di collaudo.

Articolo 30 – Sicurezza

DIRETTIVE

PRESCRIZIONI

- 1) La localizzazione delle strutture per la balneazione e l'individuazione di aree atte alla balneazione stessa dovrà essere il più possibile lontana dai pontili e strutture petrolifere.
- 2) Le funzioni previste a servizio dei pontili Enichem e Saras dovranno essere tali da garantire la sicurezza e la protezione dell'ambiente dall'inquinamento con particolare riferimento alla vicinanza delle strutture per la balneazione e di aree a vegetazione spontanea ad alta qualità ambientale e paesaggistica poste nelle zone retrostanti la darsena stessa.
- 3) In prossimità dell'inceneritore esistente non dovranno essere inserite funzioni sensibili.