



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

PORTO DI CAGLIARI

ADEGUAMENTO TECNICO FUNZIONALE

Titolo elaborato :

B - RELAZIONE AMBIENTALE SINTETICA

Scala:

2 4

0 1 0

P R

0 0 1

- 4

A M B

Segretario Generale:
Avv. Natale Ditel

R.U.P.:
Ing. Alessandra Mannai

Collaboratore del R.U.P.:
Ing. Monica Deidda

Consulenze specialistiche di
Ingegneria idraulica marittima



Gruppo di lavoro:
Ing. Paolo Contini
Prof. Ing. Paolo De Girolamo
Ing. Myrta Castellino
Ing. Jessica Ciarrocchi
Arch. Fabrizio D'Andrea

Ing. Gioele Ruffini
Ing. Davide Saltari

	30/05/2025	3	PARERE CSLPP II^ SEZ. N. 32/2025 - 20/5/25	Ciarrocchi	De Girolamo	Contini
	31/01/2025	2	AGGIORNAMENTO PER PARERE CSLPP	Ciarrocchi	De Girolamo	Contini
	20/12/2024	1	EMISSIONE DEFINITIVA	Ciarrocchi	De Girolamo	Contini
	08/10/2024	0	EMISSIONE IN BOZZA	Ciarrocchi	De Girolamo	Contini
Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Controllato:	Validato:

La MODIMAR s.r.l. si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of MODIMAR s.r.l. Reproduction and divulgation forbidden without written permission

Visto del Committente:

Adeguamento Tecnico Funzionale 2025 ZONA A – PORTO TURISTICO

RELAZIONE AMBIENTALE SINTETICA

1. INTRODUZIONE

La presente **Relazione Ambientale** ha lo scopo di individuare ed analizzare gli effetti della proposta di Adeguamento Tecnico Funzionale del vigente Piano Regolatore Portuale (nel seguito per brevità PRP-2010) del Porto di Cagliari ⁽¹⁾ rispetto a tutti i fattori ambientali sottesi.

Rispetto allo stato attuale ed alle previsioni di sviluppo strutturale e funzionale, delineati dal vigente PRP approvato nel 2010 ⁽²⁾, la nuova proposta di ATF-2025 è finalizzata ad adeguare la “Zona A – Porto Turistico” ⁽³⁾ alle moderne esigenze di sicurezza e funzionalità completandone ed integrandone l’attuale assetto infrastrutturale.

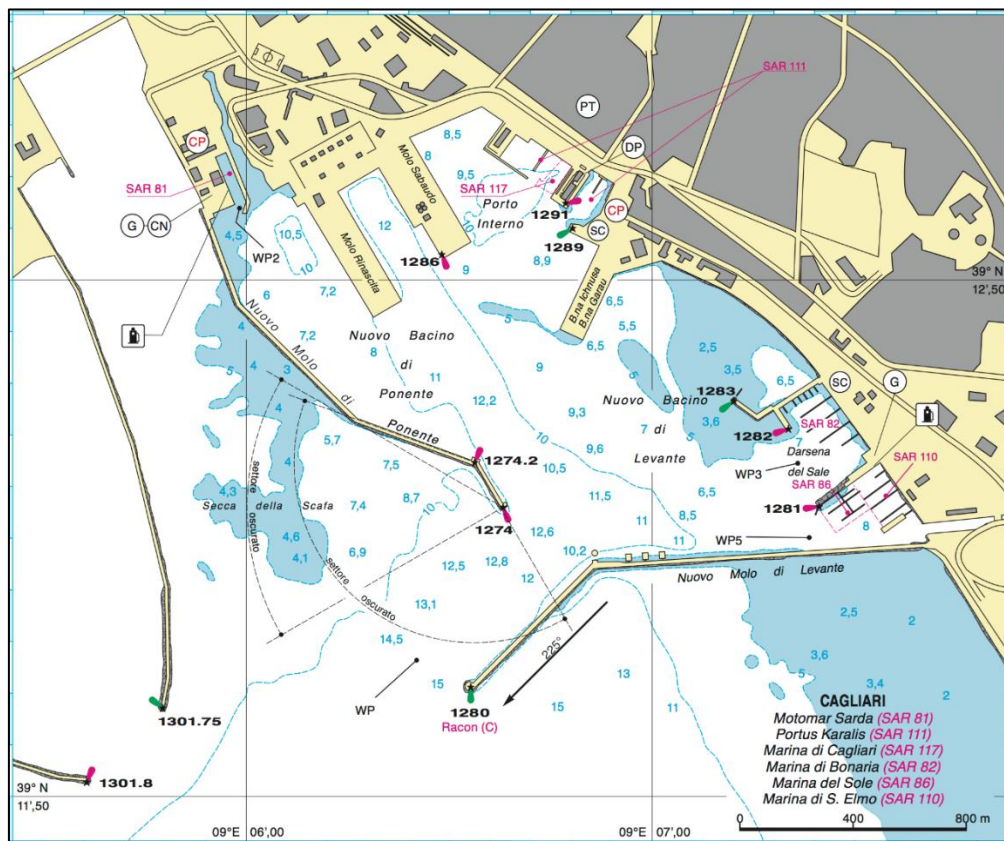


Figura 1 - Inquadramento generale del Porto Vecchio di Cagliari con individuazione degli attuali Marina

(fonte <https://www.paginegialle.com/porti-della-sardegna/porto-cagliari/>)

1 Già classificato di II categoria - I classe in base ai Regi Decreti n.3095 del 2 aprile 1885 e n. 713 del 26 settembre 1904, con la Legge 84/1994 e ss.mm.ii. rientra nelle competenze amministrative dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna già Autorità Portuale il cui ambito giurisdizionale si estende dalla radice del molo storico di levante del porto di Cagliari a Porto Foxi (Sarroch) ed include il porto storico, il nuovo porto industriale, le aree demaniali a ponente del porto industriale, i pontili Versalis, Syndial e Saras sino al detto porticciolo di Porto Foxi.

² Il vigente PRP è stato approvato dalla regione Sardegna con deliberazione n. 32/78 del 15/9/2010, previa adozione del Comitato Portuale (delibera n.23 del 31/10/2008), acquisizione delle formali intese con i Comuni di Cagliari, Sarroch e Capoterra, positivo espletamento della procedura regionale di VAS nonché dello specifico parere favorevole del CSLLPP n.43 del 30/08/2010.

³ Identificata dal PRP vigente nelle Norme Tecniche di Attuazione (da pag. 11 a pag.15) come: Area “Su Siccu”, compresa tra il Molo di Levante ed il Pennello di Bonaria; Superficie totale 225.859 m²; volumetria totale edificata allo stato attuale 68.650 m³; Volume Urbanistico Edificabile (Vur) pari a 100.000 m³.

Al fine di far meglio comprendere le motivazioni che rendono necessario il presente ATF, si rimanda a quanto riportato nella relazione illustrativa, con particolare riferimento al PRF relativo alla "Previsioni del PRP-2010 per la zona A" ed al PRF "Stato attuale "Zona A-Porto Turistico".

1.1 ATF-2025

La proposta di ATF, come dettagliatamente indicato nella relazione illustrativa, prevede modifiche non strutturali del PRP-2010, nel rispetto dell'assetto plano-altimetrico delineato dal vigente Piano, riguardanti interventi di adeguamento infrastrutturale delle opere marittime esistenti e/o previste dal medesimo.

In sintesi, le principali motivazioni della proposta di ATF sono riconducibili ai seguenti aspetti:

1. **Mantenimento dell'attuale "fronte mare" del Lungomare** (passeggiata di Bonaria e Su Siccù), recentemente interessato da interventi di riqualificazione urbana che hanno rafforzato la fruizione turistico – ricreativa della zona prevista anche dal PRP-2010), eliminando così l'ipotesi delineata dal PRP di realizzare un nuovo fronte di banchina in avanzamento "lato mare" di circa 30 m allineandosi con l'attuale fronte di banchina del dente di attracco posto a ponente di Molo Sant'Elmo a discapito degli specchi liquidi già oggi razionalmente adibiti agli ormeggi della nautica da diporto mediante il posizionamento di pontili galleggianti;
2. **Ottimizzazione planimetrica della imboccatura**, già prevista dal vigente PRP, per delimitare gli specchi portuali della "Zona A – Porto Turistico" al fine di perseguire il corretto compromesso tra adeguato "ridosso" per contenere la propagazione del moto ondoso residuo e nel contempo assicurare adeguati spazi di manovra per le imbarcazioni;
3. **Adeguamento infrastrutturale del prolungamento del Molo Bonaria**, come già previsto dal PRP-2010, contemplando però la realizzazione anche di moli interni finalizzati alla corretta delimitazione delle aree di ormeggio e contestuale formazione di nuove aree a terra, aventi una superficie complessiva analoga a quella prevista dal PRP con l'ampliamento fronte mare di 30 m (punto 3) che invece è stato stralciato con l'ATF, necessarie per i servizi di pertinenza ed ancillari per le moderne esigenze della nautica da diporto;
4. **Estensione della "famiglia" di destinazioni d'uso** previste nella Zona A anche all'area del cosiddetto Magazzino del Sale (o Padiglione Nervi), nel quale il PRP-2010 aveva previsto il recupero per le sole *"destinazioni culturali, fiere e mostre, attività di interesse comune"*. L'area, infatti, negli ultimi 6/7 anni è stata oggetto di importanti interventi di riqualificazione (realizzazione di un parco e consolidamento della struttura), che le hanno conferito un notevole pregio ambientale/architettonico con una fruizione turistico-ricreativa importante. L'estensione della destinazione d'uso già previste nella zona alla struttura consentirà l'ulteriore valorizzazione dell'area ed il suo pieno sfruttamento economico da parte dei concessionari che verranno individuati mediante procedure ad evidenza pubblica.

1.2 Iter procedurale di approvazione del PRP-2010

Il PRP vigente del Porto di Cagliari, in conformità all'originaria Legge n.84/1994, è stato approvato con deliberazione della Giunta Regionale n.32/78 del 15/09/2010 e con successiva deliberazione n.18/13 del 20/05/2014.

Il Piano è stato sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) presso la Regione Sardegna, procedura conclusasi con parere motivato del SAVI (Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti) prot. n.10439 del 28.04.2010 e prot. n.8786 del 23.04.2014.

Come previsto dal D. Lgs 152/2006 e come pure riportato nei predetti pareri motivati, le opere previste nel Piano ricadono tra le categorie di interventi che devono essere assoggettati alle procedure di VIA, di cui al medesimo D. Lgs 152/06, di competenza del Ministero dell'Ambiente.

Pertanto, sui progetti di fattibilità tecnica – economica *“verrà effettuata la valutazione degli impatti ambientali generati dalle opere previste dal Piano e saranno definite le misure di mitigazione degli impatti, ad integrazione di quanto già valutato in sede di valutazione ambientale strategica”*.

Si precisa che la zona per la quale viene predisposto il presente ATF-2025 non è mai stata oggetto di altre modifiche pianificatorie dall'approvazione del Piano.

1.3 Confronto dell'ATF-2025 con le previsioni del PRP-2010

Come previsto dalla Legge 84/1994 e ss.mm.ii. (art.5 comma 5), *“Le modifiche che non alterano in modo sostanziale la struttura del PRP in termini di obiettivi, scelte strategiche e caratterizzazione funzionale delle aree portuali, relativamente al singolo scalo marittimo, costituiscono adeguamenti tecnico-funzionali del piano regolatore portuale”*.

In particolare, affinché le modifiche previste rientrino nella fattispecie di un ATF non devono essere, tra l'altro, rilevanti dal punto di vista ambientale.

Al riguardo, si evidenzia che la proposta di ATF-2025 non si discosta dalle previsioni del PRP-2010 e, pertanto, permangono di fatto le condizioni ambientali che erano state già valutate in sede di VAS in occasione della predisposizione del PRP:

- Per quanto concerne le opere previste nell'ATF-2025, esse riprendono i profili dei moli riportati negli elaborati di PRP-2010. Infatti, queste, pur rappresentando un'ipotesi non vincolante delle opere marittime da realizzare (vedasi Relazione B di Piano), dagli studi specialistici predisposti dai progettisti, sono risultate funzionalmente idonee per la delimitazione degli specchi acquei del porto turistico. Lo stralcio dell'avanzamento di 30 m dell'attuale linea di costa, inoltre, non comporta modifiche sostanziali, essendo stata *“recuperata”* la superficie con un *“molo”* trasversale localizzato nella metà del Molo Bonaria, che consente di ottimizzare la suddivisione degli specchi acquei per un utilizzo più razionale degli ormeggi.

- Per quanto concerne l'estensione della famiglia di destinazioni d'uso, previste nella zona, anche al Magazzino del Sale, si ritiene che la modifica non comporti variazione del carico ambientale ed urbanistico, ma anzi la migliori. Infatti, la struttura risulta inserita in un parco già oggi particolarmente apprezzato e frequentato dalla cittadinanza.

L'utilizzo della stessa esclusivamente per *“destinazioni culturali, fiere e mostre, attività di interesse comune”* comporterebbe un ulteriore notevole affollamento della zona in periodi molto concentrati.



Figura 2 - Configurazione attuale del P.R.P. -2010

Viceversa, un utilizzo meno “impattante”, quale quello per attività sportive, strutture ricettive e/o di ristoro (previste nella zona “A”), consentirà (magari anche a parità di numero complessivo di visitatori/frequentatori) di equilibrare la fruizione della struttura e del parco nel lungo periodo.

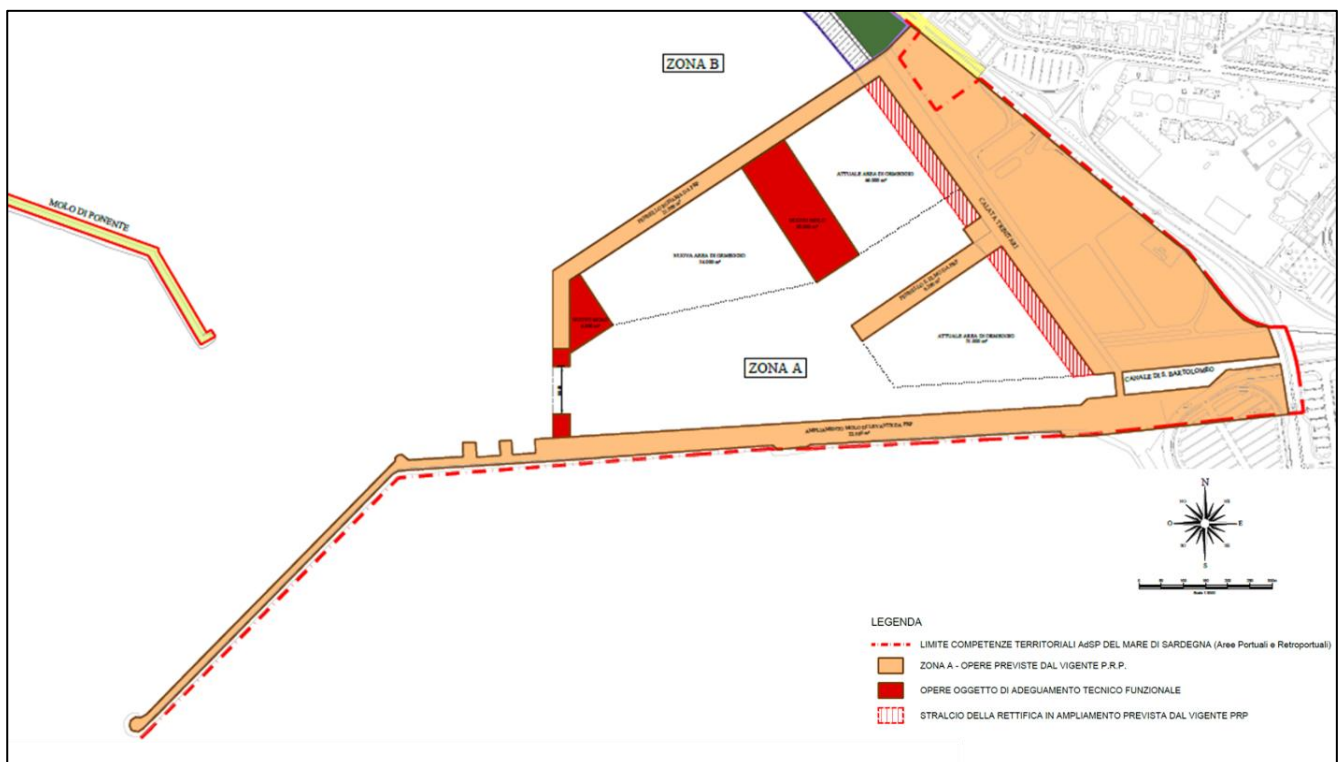


Figura 3 - Assetto planimetrico oggetto dell'ATF (2025) per la Zona A – Proto Turistico di Cagliari

Per quanto sopra, si ritiene che le opere previste nella proposta di ATF-2025 non abbiano rilevanza ambientale rispetto a quelle previste nel PRP-2010 ed analizzate in sede di VAS.

Resta fermo, come già indicato, che per una puntuale valutazione degli impatti generati dalla realizzazione delle opere, i relativi progetti verranno sottoposti a VIA ex art.22 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i.

Di seguito i numeri dell'ATF:

- Superficie totale (area a terra) allo stato attuale: **184.334 m²;**
- Superficie totale comprese nuove aree a terra: **225.859 m²;**
- Volumetria totale edificata allo stato attuale: **68.650 m³;**
- Volumetria totale edificabile: **100.000 m³**

Si riporta di seguito l'analisi degli aspetti ambientali per la zona di cui trattasi, che trovano sostanziale conferma in quelli allegati nel Rapporto Ambientale della VAS a suo tempo predisposta.

2. ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

2.1 Biodiversità

L'ambito oggetto dell'ATF ricade sulla fascia costiera del Golfo degli Angeli.

Gli habitat afferenti alla Direttiva 92/43/CEE ed in particolare quelli prioritari segnalati, 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).

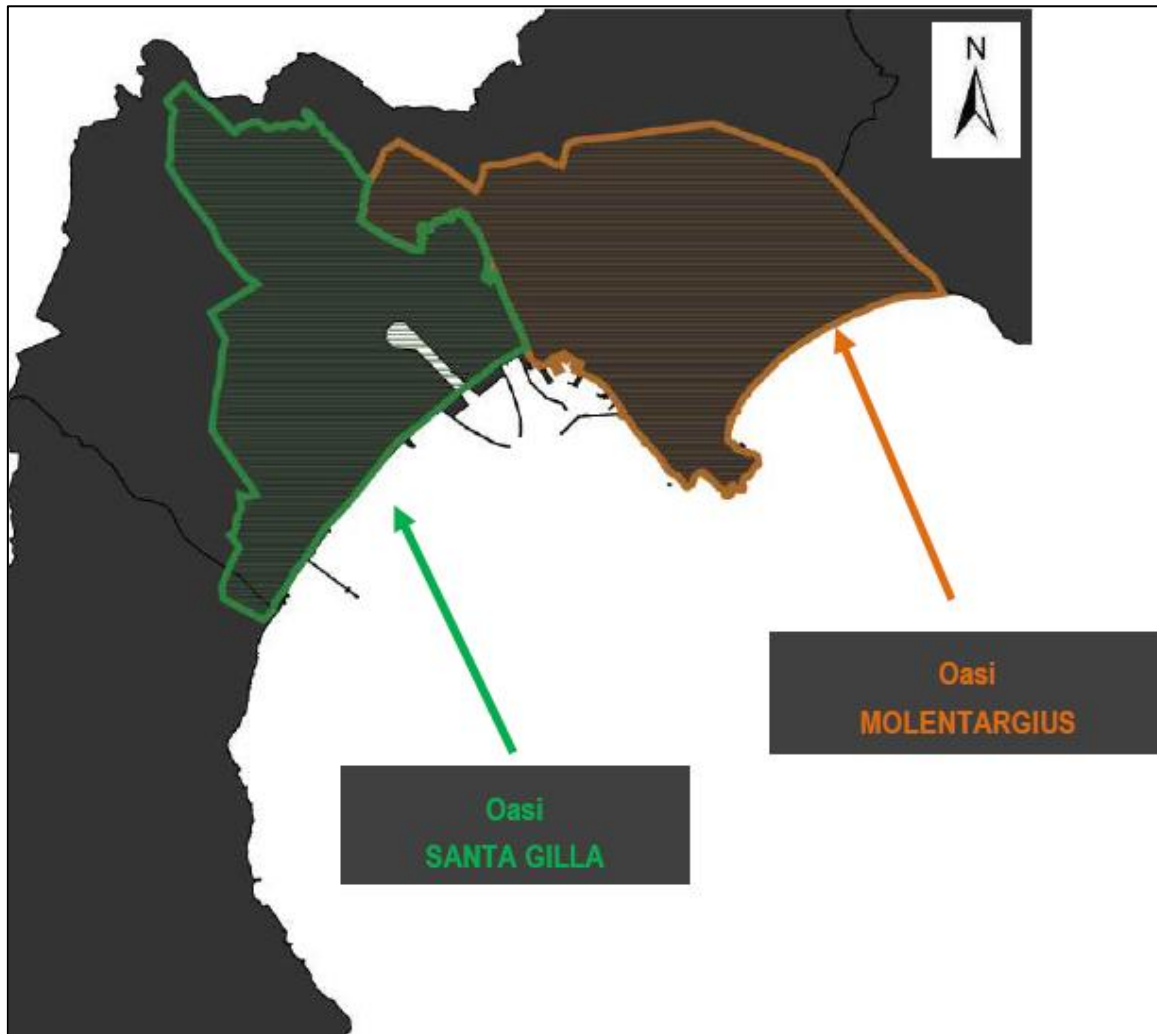


Figura 4 - Oasi di Protezione Faunistica, in rosso l'area oggetto dell'ATF (2025) per la Zona A – Porto Turistico di Cagliari

Questa fascia costiera presenta molteplici valenze di natura paesaggistico – ambientale, sottoposte a diverse forme di tutela, in particolare l'area in analisi ricade nell'ambito di protezione faunistico-venatoria dell'Oasi del Molentargius, così come rappresentato nella Figura 4.

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 finalizzata al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat, ricompresi anche nelle zone di migrazione dell'avifauna.

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 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 (vedi Figura 5) rappresenta la distribuzione dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 sul territorio e in rosso la Zona A-Porto Turistico.

Al di là della presenza nell'area vasta di queste zone si segnala la totale assenza, nella Zona A del Porto Turistico, di habitat e/o di flora e vegetazione riconducibili ai siti Natura 2000.

Questa carenza fa sì che anche dal punto di vista avifaunistico e faunistico le specie individuabili fanno riferimento essenzialmente a quelle sinantropiche appartenenti alla famiglia dei Laridi (gabbiani), Corvidi (cornacchia grigia), Columbidae (piccione domestico).

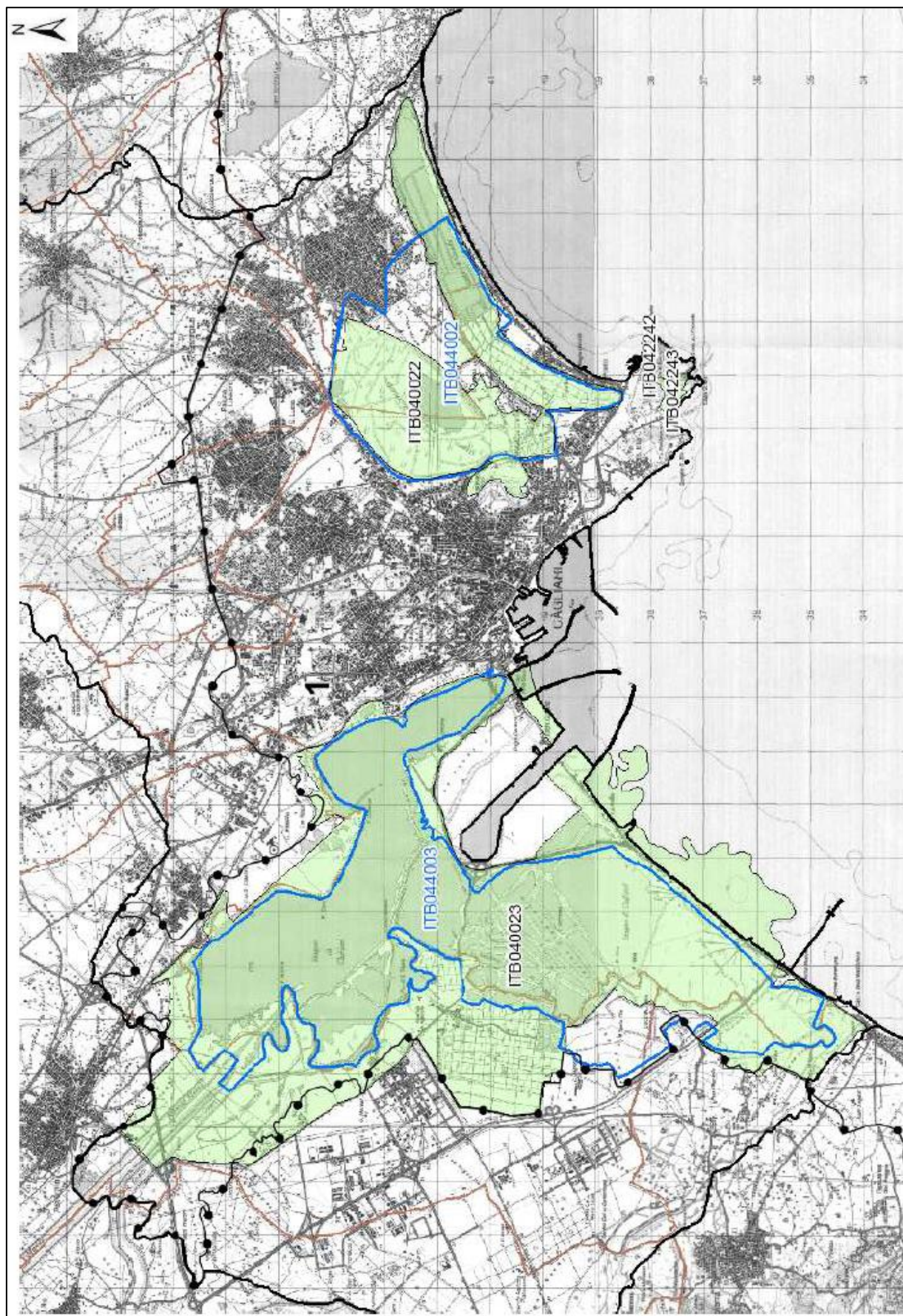


Figura 5 - ZSC e ZPS della Rete Natura 2000, in rosso l'area oggetto dell'ATF (2025)

2.2 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 di Sistema Portuale del Mare di Sardegna ed oggetto della presente proposta di ATF.

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 e 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, In ogni caso si evidenzia che l’ATF proposta si sposta dall’ambito terrestre verso l’ambito marino.

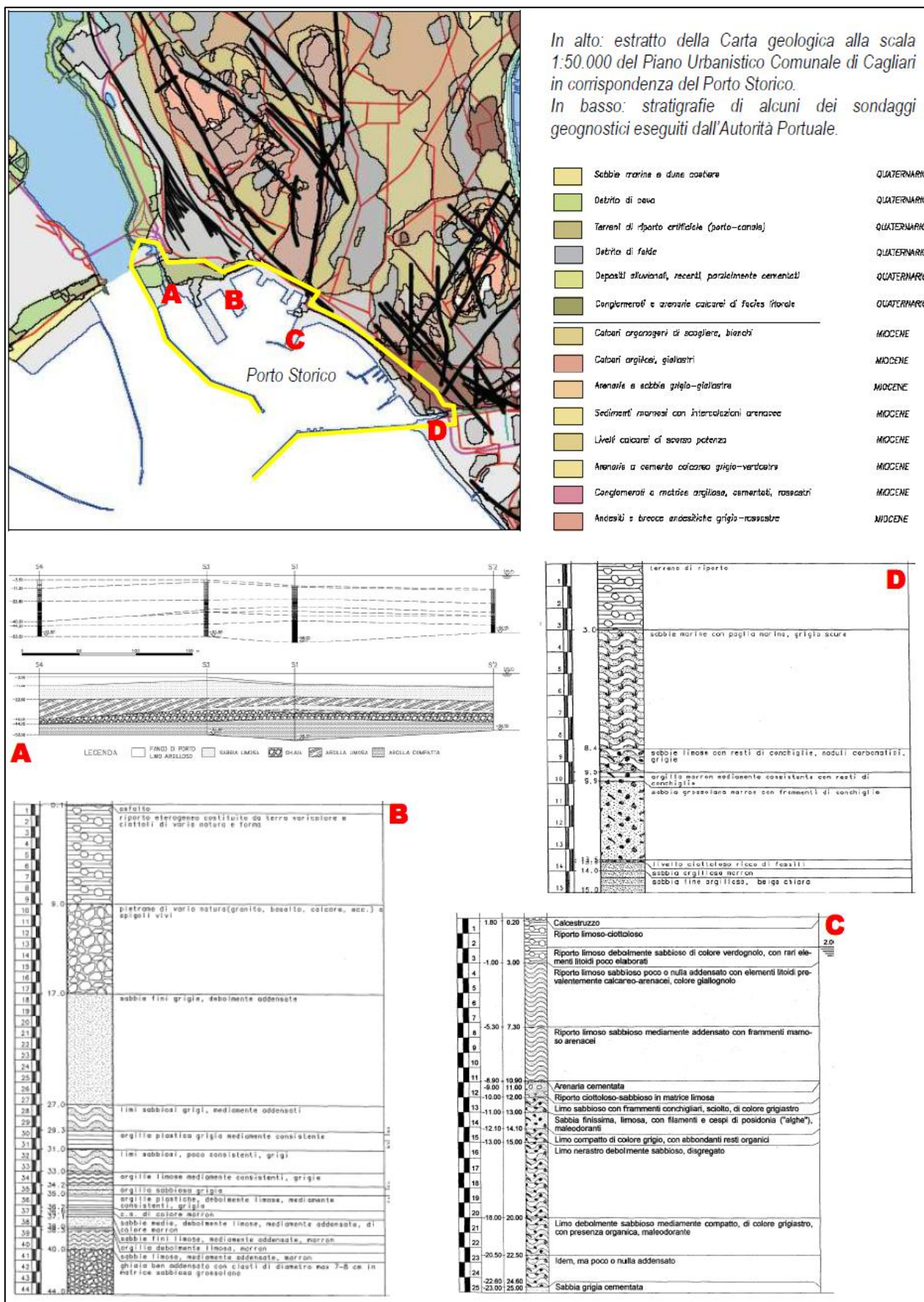


Figura 6 - Estratto Carta Geologica del PUC di Cagliari

2.3 Clima

Nel presente paragrafo, a valle della caratterizzazione della qualità dell'aria allo stato attuale, si analizzano i possibili impatti ambientali che potrebbero essere prodotti dagli interventi previsti nell'area oggetto di studio sulla componente atmosfera.

L'ambito ATF in oggetto 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.

La descrizione delle condizioni meteorologiche fa riferimento all'anno 2019: sono basate sull'analisi dei dati registrati dalle stazioni delle reti ARPAS.

Gli indicatori derivano dall'elaborazione dei dati di temperatura e precipitazioni.

In particolare, sono state analizzate le medie mensili e annuali di temperatura e le corrispondenti anomalie rispetto alle medie di riferimento, le precipitazioni annuali e mensili e le anomalie.

Nel corso del 2019 si registrano condizioni termiche con valori annuali mediamente in linea con la norma (temperature minime) o di poco superiori alla norma (temperature minime) o di poco superiori alla norma (in particolare le massime).

Le anomalie mensili negative sono concentrate soprattutto nel primo semestre e quelle positive nel secondo; il regime pluviometrico è stato caratterizzato da cumulati di pioggia in linea o superiori alla media climatica su buona parte del territorio regionale.

2.3.1 Temperatura

Le temperature minime più basse dell'anno si sono verificate tra la prima e la seconda decade di gennaio, in seguito all'arrivo sul Mediterraneo di un'ondata di aria fredda continentale proveniente dalla Russia, che ha provocato nevicate a bassa quota anche sulla Sardegna; il giorno caratterizzato dalla minima più bassa è stato il 12 gennaio, quando nella stazione di Gavoi si sono registrati circa -10°C.

Valori significativamente bassi si sono registrati anche in primavera e in particolare nella prima decade di maggio, con la stazione di Villagrande Strisaili che nei giorni 1 e 7 ha misurato le minime più basse dell'Isola, pari a -2,6°C e -3,0 °C rispettivamente.

Tra le massime più significative, da segnalare nel mese di giugno il picco mensile di 43,1°C registrato il giorno 25 nella stazione di Ollastra, nel Campidano di Oristano.

Successivamente, in luglio si sono raggiunti circa 43°C il giorno 7 nelle stazioni di Uta e Flumini Uri a S. Vito e il giorno seguente in quella di Donori.

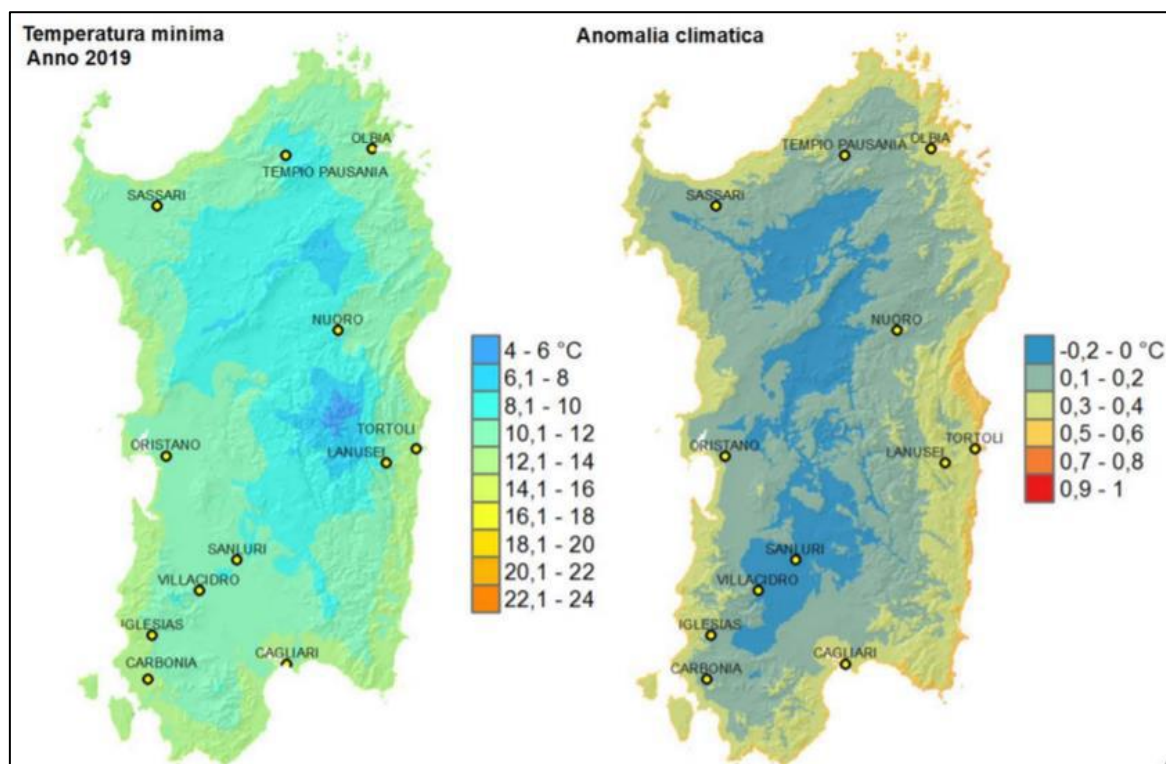


Figura 7 - Medie annuali delle temperature minime del 2019 e anomalie (°C) rispetto al periodo 1995-2014

Nel mese di agosto, infine, il picco si è avuto l'11 quando nella stazione di Oschiri si sono sfiorati i 44° C e nel 12% delle stazioni si sono superati i 40° C.

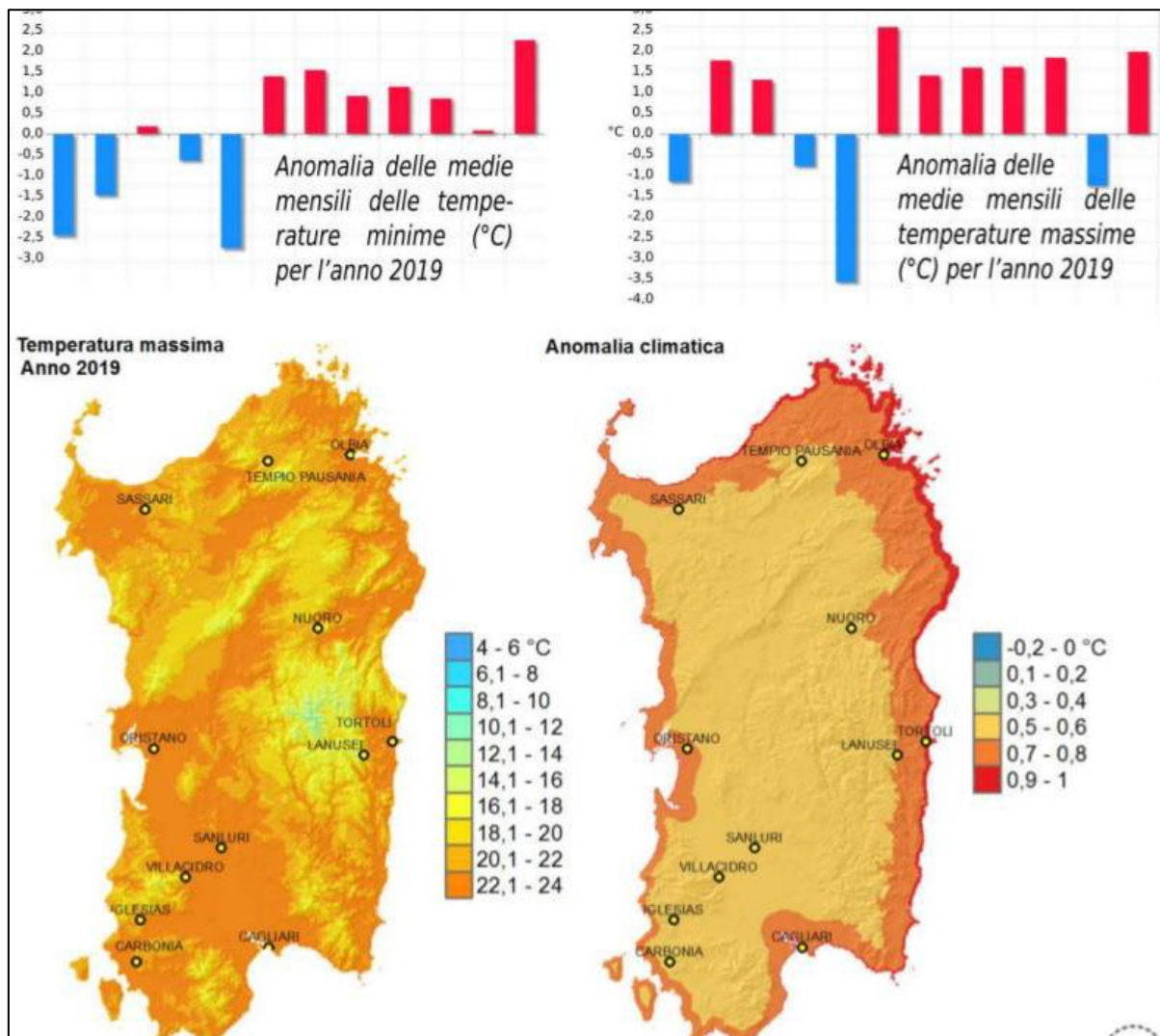


Figura 8 - Medie annuali delle temperature massime del 2019 e anomalie (°C) rispetto al periodo 1995-2014

Nel 2019, nella stazione più prossima all'area di nostro interesse, Cagliari Pirri, sono state registrate le seguenti medie mensili massime giornaliere e minime giornaliere:

STAZIONE												
CAGLIARI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PIRRI												
MAX	14,0	16,4	19,2	20,3	22,7	31,0	33,7	32,7	30,6	26,2	19,0	17,6
MIN	3,4	4,6	7,7	9,3	10,9	17,5	20,1	20,1	18,5	14,9	9,2	8,8

Figura 9 - Medie annuali delle temperature massime del 2019 e anomalie (°C) rispetto nel 2019

2.3.2 Aria

La qualità dell'aria è monitorata da apposito sistema di rilevamento, costituita da 3 stazioni di Cagliari, Monserrato e Quartu Sant'Elena, ha registrato alcuni superamenti per PM10 e per Ozono, senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa.

In particolare, la media giornaliera di PM₁₀, che per legge non deve essere superata più di 35 volte all'anno, è stata superata 19 volte a Cagliari, 16 volte a Monserrato, 2 volte a Quartu Sant'Elena e 3 volte a Elmas.

Tutti gli altri parametri monitorati sono ben al di sotto dei limiti normativi.



Figura 10 - Ubicazione delle stazioni di monitoraggio nell'Agglomerato di Cagliari -

http://www.sardegnaambiente.it/documenti/21_421_20210122082154.pdf

Da segnalare che le medie annuali del particolato PM₁₀ (Cagliari e Monserrato) e PM_{2,5} (Cagliari), seppure entro i limiti normativi, superano i valori indicati dall'OMS.

2.3.3 Precipitazioni

Le piogge totali registrate nel 2019 hanno raggiunto cumulati annui variabili a seconda delle località, tra minimi di circa 425 mm e massimi di oltre 1.500 mm in alcune aree limitate; sulla maggior parte dell'Isola i valori risultano in linea o maggiori delle corrispondenti medie climatiche trentennali (1971 – 2000), superandole in alcune aree anche del 30%.

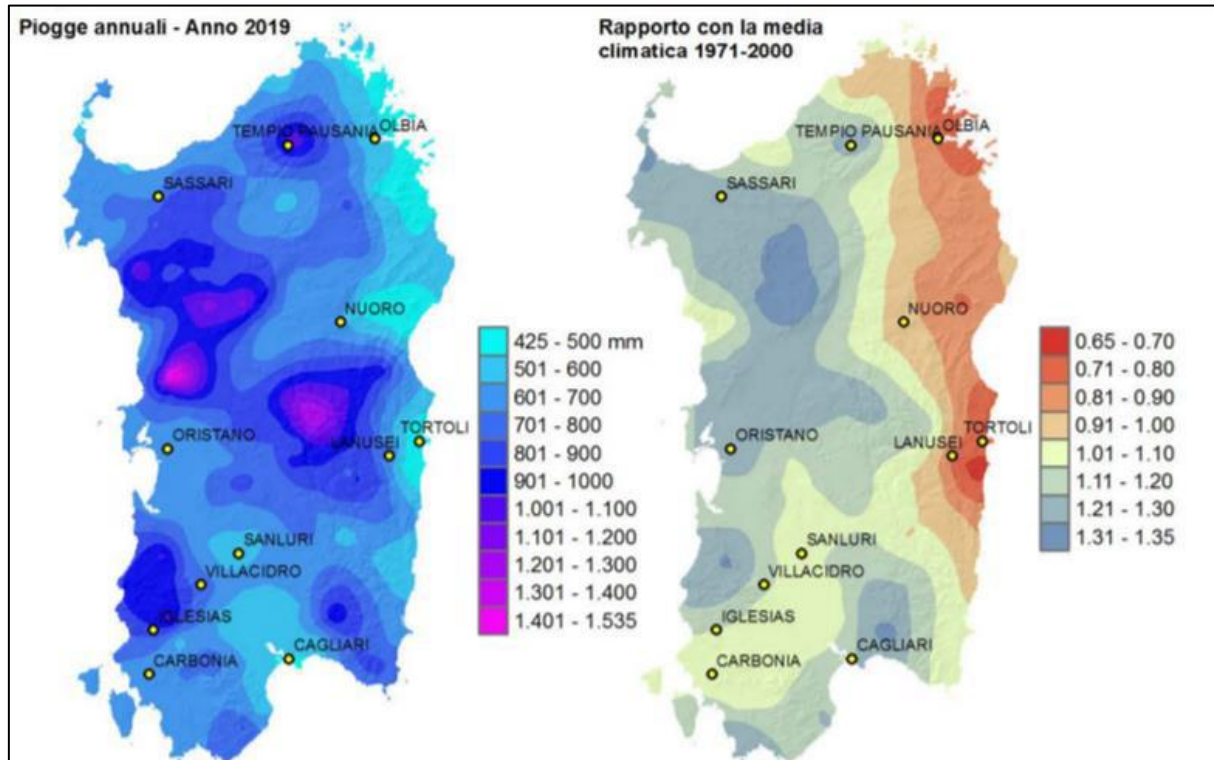


Figura 11 - Cumulato annuale di precipitazione (mm) per il 2019 e il rapporto con la media climatologica 1971-2000

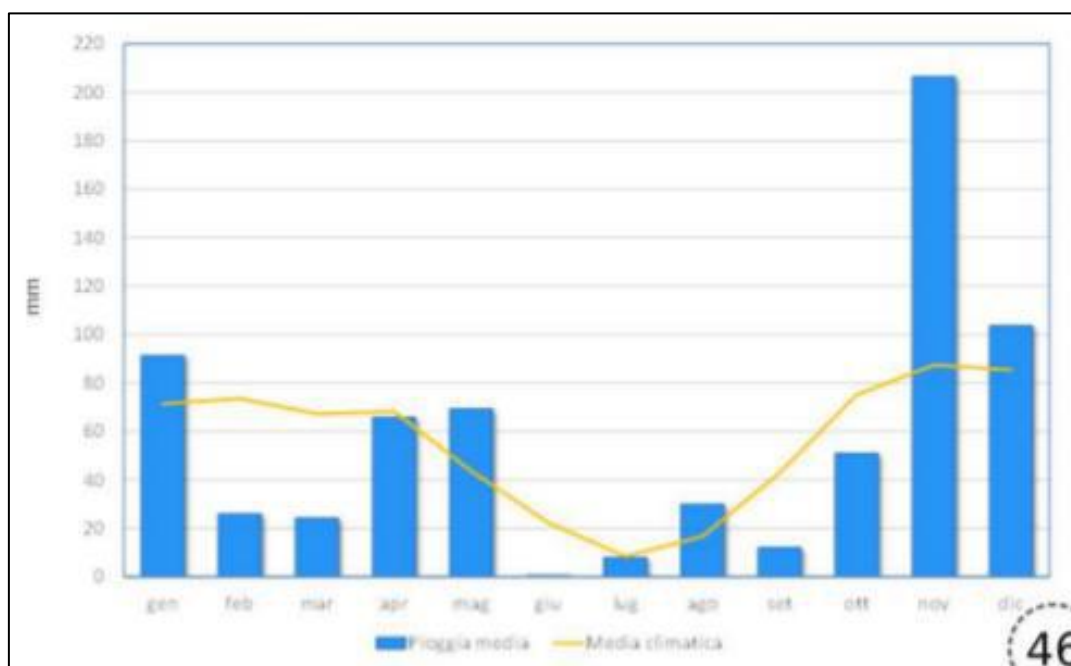


Figura 12 - Distribuzione delle piogge nei mesi dell'anno calcolata considerando i cumulati mensili mediati sul territorio regionale: evidenza una marcata carenza nel bimestre febbraio-marzo ed una piovosità superiore alla norma nei mesi di gennaio, maggio e soprattutto nell'ultimo bimestre

Nel 2019, nella stazione più prossima all'area di nostro interesse, *Cagliari RF*, sono state registrate le seguenti precipitazioni cumulate mensili in mm ed è stato calcolato il rapporto tra i cumulati di precipitazione mensili per l'anno 2019 e la media climatica:

STAZIONE	
CAGLIARI RF	GEN - FEB - MAR - APR - MAG - GIU - LUG - AGO - SET - OTT - NOV - DIC
Cumulati	
Precipitazioni mensili	57,2 - 13,2 - 5,6 - 45,4 - 71,0 - 0,4 - 0,0 - 38,0 - 0,0 - 23,6 - 128,2 - 98,4
Rapporto	
cumulati e media climatica	1,3 - 0,3 - 0,1 - 1,2 - 2,4 - 0,0 - 0,0 - 4,4 - 0,0 - 0,4 - 2,2 - 2,0

Rispetto all'elemento acqua, l'ATF proposta non introduce elementi che possono generare problematiche in caso di forti precipitazioni.

2.3.4 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 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.

Rispetto a questo aspetto l'ATF proposta non introduce elementi che possono essere sollecitati dal vento.

2.4 L'invarianza del traffico marittimo e stradale

Come già espresso nei paragrafi precedenti, gli interventi oggetto della presente proposta di ATF sono stati sviluppati al fine di un migliore sfruttamento degli spazi a terra e degli specchi acquei della zona, per raggiungere l'obiettivo di un porto turistico di 2.200 unità da diporto (a fronte delle attuali 800) previsto nel vigente PRP-2010.

Pertanto, non sono stati modificati gli accessi alla zona ed i relativi studi trasportistici allegati al PRP-2010.

Infatti, i moli previsti dall'ATF 2025 non alterano le caratteristiche funzionali e operative del Porto Turistico già previste nel PRP-2010 e non generano criticità dovute ai flussi di traffico marittimo e terrestre indotto dall'operatività del Porto.

2.5 Sintesi elaborato sul ricambio idrico e sulla qualità delle acque

Nell'elaborato "S3 - STUDIO DI CIRCOLAZIONE IDRICA" allegato all'ATF-2025 sono stati riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate con il modello di dispersione "Water Quality"

utilizzando come dati di ingresso i risultati idrodinamici ottenuti con il codice FLOW-FM, illustrati nella medesima relazione.

Per calcolare il tempo di lavaggio (FT) e l'efficienza di ricambio idrico (E) è stata calcolata la variazione della concentrazione del soluto passivo nel tempo. A tal fine, per ogni simulazione e configurazione, è stata analizzata una stessa area di controllo (coincidente con la superficie dello specchio d'acqua del porto turistico) per la quale si è calcolata, istante per istante, la concentrazione media del soluto passivo.

Con riferimento alla configurazione Attuale i risultati hanno mostrato che al termine delle simulazioni la concentrazione di soluto che si osserva in prossimità della foce del Canale San Bartolomeo in assenza della pompa (vedi Figura 13) risulta sensibilmente ridotta quando si considera operativa la pompa (Figura 14).

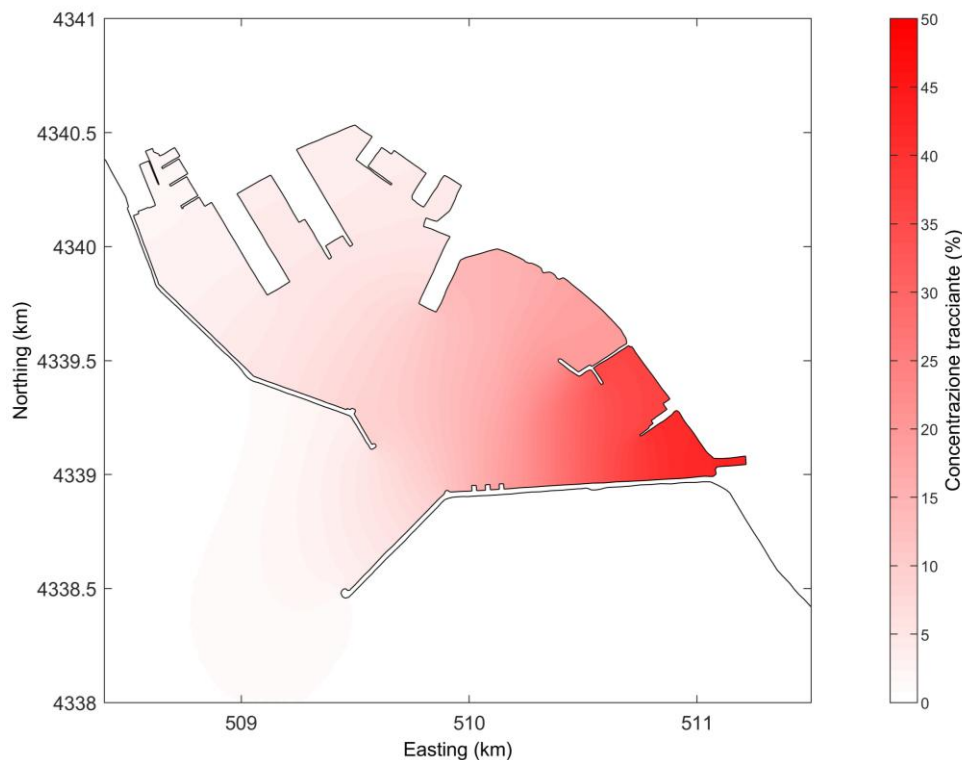


Figura 13 - Mappa della concentrazione tracciante al termine dei 10 gg di simulazione per la configurazione ATTUALE.

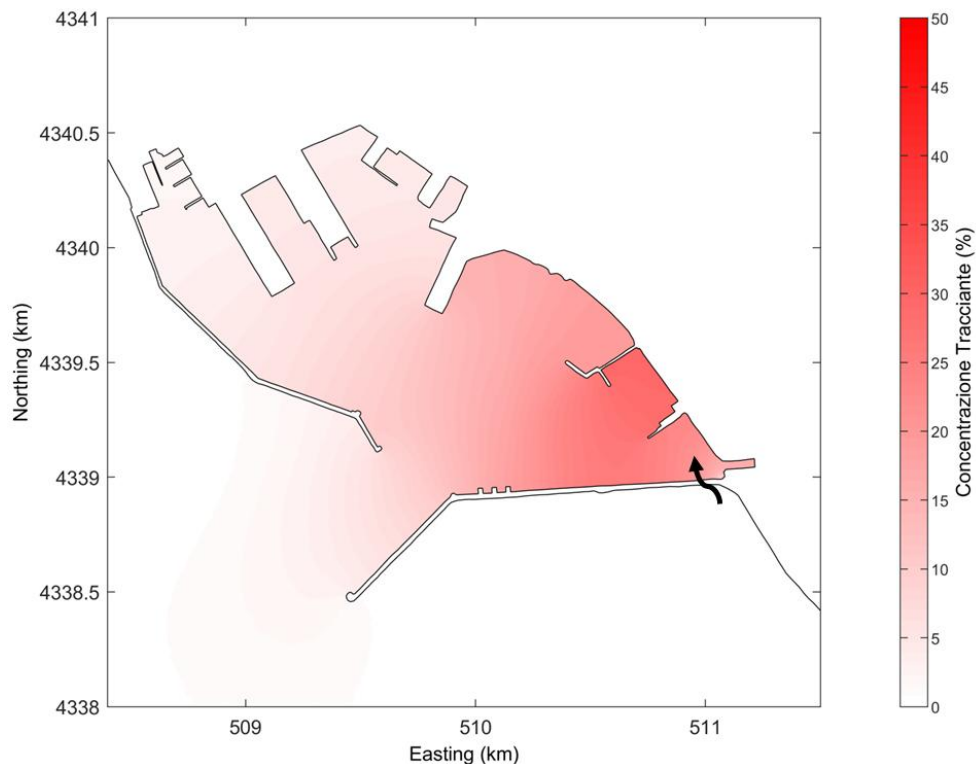


Figura 14 - Mappa della concentrazione tracciante al termine dei 10 gg di simulazione per la configurazione ATTUALE con pompa.

Per contro, nella situazione di PRP con una sola pompa (vedi Figura 15), l'effetto di diluizione si riduce rispetto alla situazione Attuale e nella zona nord la concentrazione, a fine simulazione, rimane nell'ordine del 50 %.

L'effetto della seconda pompa nella configurazione di PRP riesce a ridurre sensibilmente la concentrazione di soluto nell'intero porto turistico e si ottengono risultati simili anche in FASE 2, nella configurazione di ATF-2025 (Figura 17).

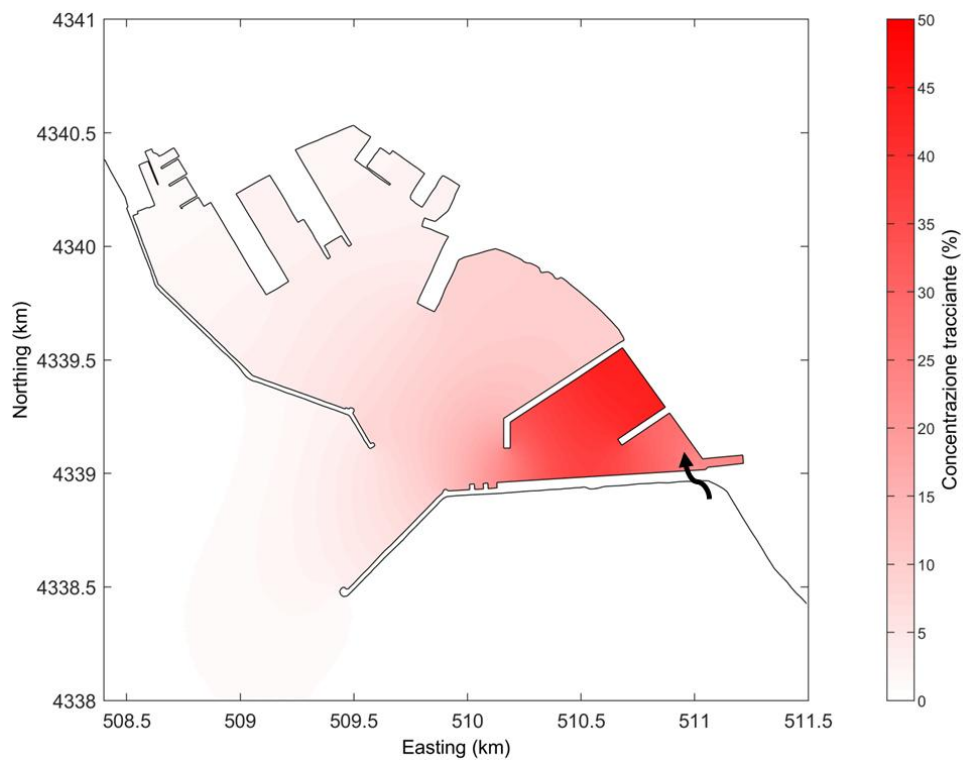


Figura 15 - Mappa della concentrazione tracciante al termine dei 10 gg di simulazione per la configurazione di PRP con pompa.

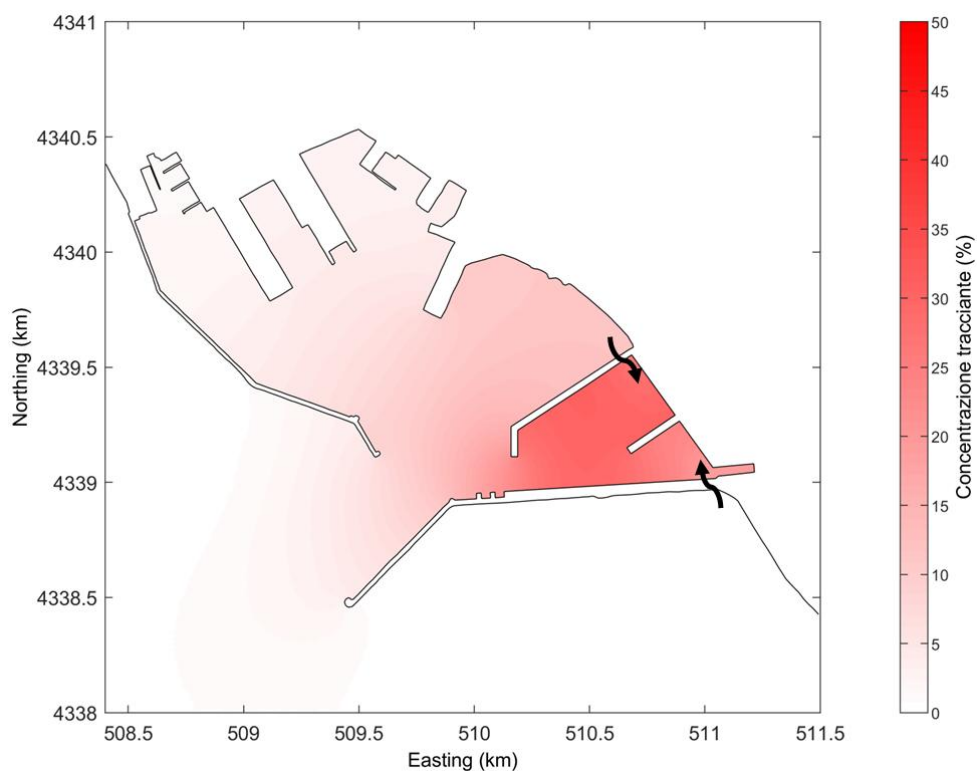


Figura 16 - Mappa della concentrazione tracciante al termine dei 10 gg di simulazione per la configurazione di PRP con due pompe.

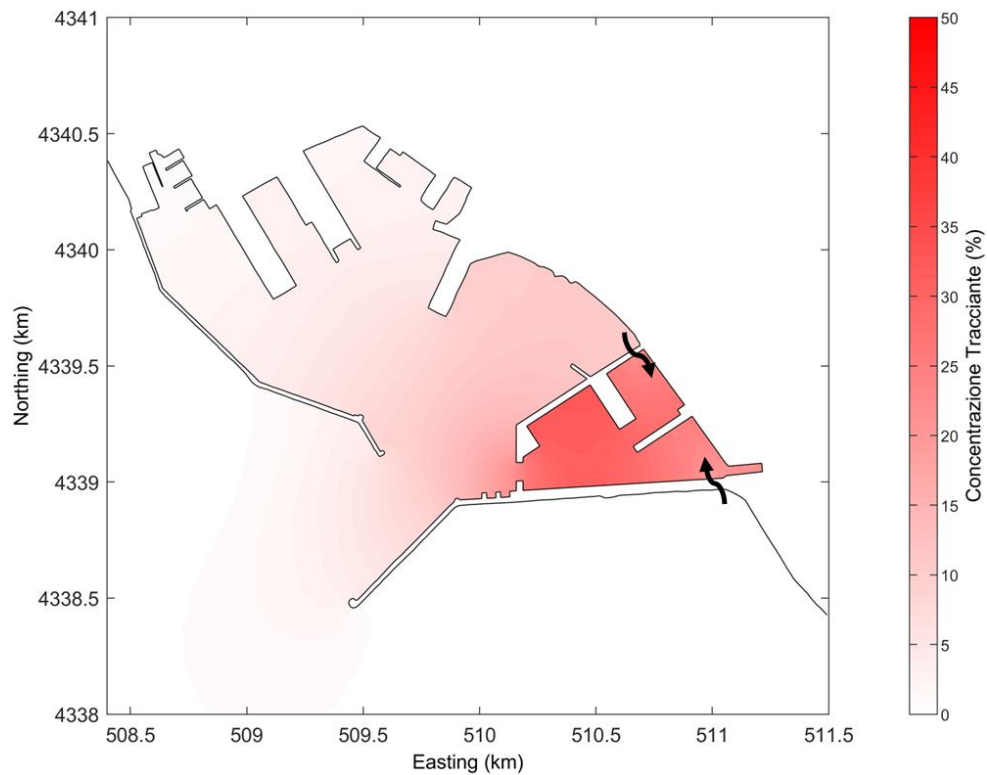


Figura 17 - Mappa della concentrazione tracciante al termine dei 10 gg di simulazione per la configurazione di ATF2025 con due pompe.

Infine, per quanto riguarda la configurazione di ATF2025 si può notare come l'aggiunta della terza pompa (Figura 18) aumenta in modo apprezzabile il ricambio idrico nella zona a ridosso del nuovo molo dove con due pompe (Figura 17) la concentrazione rimane più elevata.

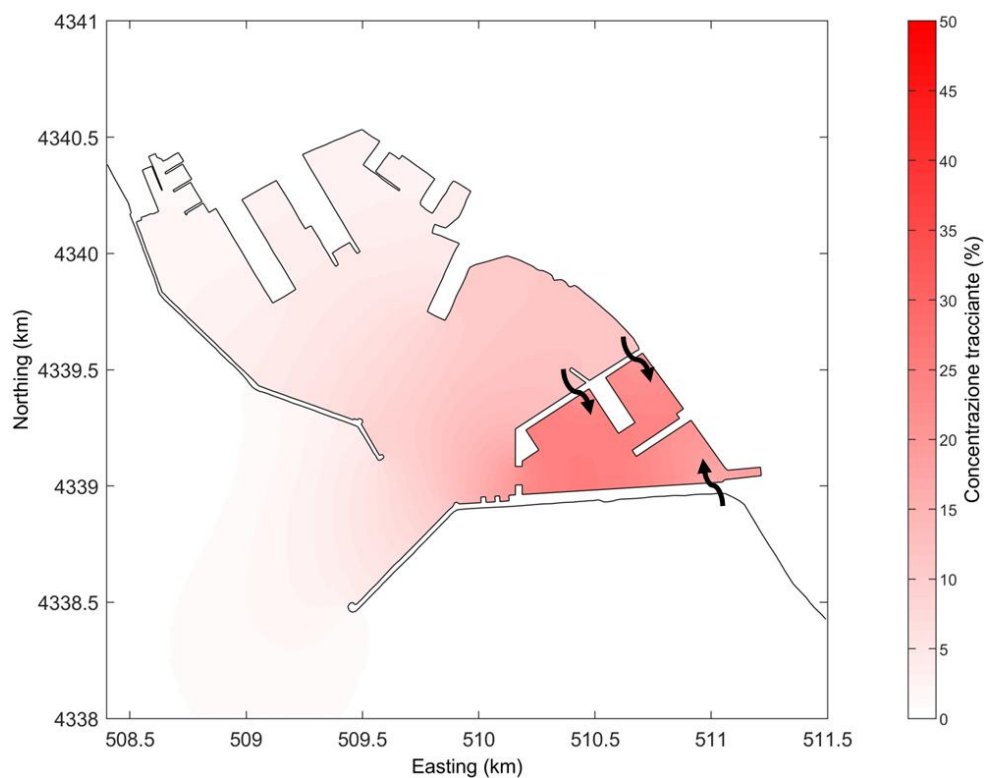


Figura 18 - Mappa della concentrazione tracciante al termine dei 10 gg di simulazione per la configurazione di ATF2025 con tre pompe.

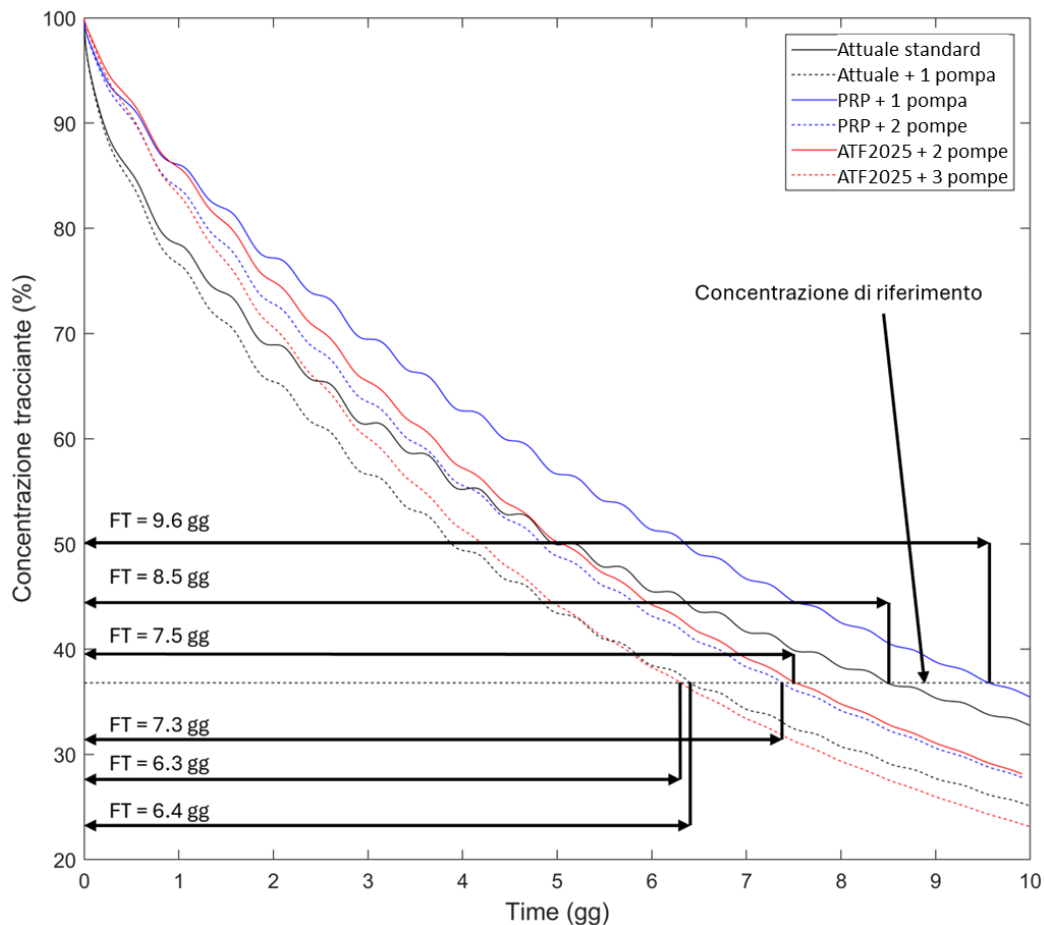


Figura 19 - Curve di variazione nel tempo della concentrazione del soluto passivo (tracciante) espresse in percentuale rispetto alla concentrazione iniziale, valutate all'interno del bacino portuale in relazione ai sei scenari esaminati.

I risultati delle simulazioni (Figura 19) mostrano chiaramente come l'inserimento della nuova diga di delimitazione del porto turistico riduca, rispetto alla situazione attuale, il ricambio idrico del porto turistico; infatti, mentre il ricambio idrico della configurazione attuale risulta di 8,5 gg, quello relativo alla configurazione di PRP dove, comunque, si è inserita una pompa è risultato maggiore e pari a 9,6 gg.

Si osserva, inoltre, che l'inserimento nella configurazione attuale di una pompa genera un beneficio sensibile rispetto alla situazione attuale senza pompa, riducendo il tempo di ricambio da 8,5 gg a 6,4 gg.

Si evidenzia dai risultati ottenuti che adottando per la configurazione di PRP due pompe, si ottiene un tempo di lavaggio pari a 7,3 gg che risulta essere inferiore rispetto a quello relativo alla configurazione attuale (senza pompe) pari a 8,5 giorni.

Infine, i risultati per la configurazione di ATF-2025 mostrano come utilizzando due pompe si riscontrino risultati simili a quanto visto nella FASE 1 utilizzando lo stesso numero di pompe con un tempo di lavaggio pari a 7,5 gg invece di 7.3 gg. Invece, si riscontra un sostanziale miglioramento fino a 6.3 gg introducendo una terza pompa con un tempo di lavaggio molto simile alla configurazione attuale con una pompa.

Si ritiene che la soluzione con due pompe possa essere considerata una soluzione accettabile poiché,

nonostante la limitazione introdotta dalla nuova diga del porto turistico, dà luogo ad un miglioramento della capacità di ricambio idrico rispetto alla situazione attuale. Se invece si vuole ridurre il più possibile la zona di ristagno presente in corrispondenza della connessione tra il nuovo molo e la diga nord dove le velocità sono quasi nulle nella FASE 2 con due pompe può essere considerata ottimale la configurazione con 3 pompe.

In **conclusione**, dallo studio “S3 - STUDIO DI CIRCOLAZIONE IDRICA” si evince che i risultati hanno mostrato che inserendo nella Configurazione di ATF-2025 n.2 pompe con una portata di circa $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ciascuna posizionata in prossimità dei radicamenti a riva molo di Levante esistente del porto Vecchio, del nuovo molo Bonaria di delimitazione del porto turistico e in prossimità della congiunzione tra il nuovo molo di Bonaria e lo sporgente Bonaria, si ottiene un sensibile miglioramento della capacità del ricambio idrico rispetto alla situazione attuale riducendo il tempo di “lavaggio” dello specchio d’acqua da circa 8,5 gg a circa 7.5 gg e con risultati molto simili alla configurazione di PRP con due pompe (7.3 gg). Il miglioramento che si ottiene rispetto alla situazione attuale diventa sensibile a partire dal quarto giorno, ovvero dopo circa 8 cicli di marea. La configurazione di ATF.2025 con n.3 pompe invece migliora ulteriormente la capacità di ricambio idrico del nuovo Porto Turistico con il quale si ottiene un tempo di lavaggio di 6.3 gg. L’utilizzo della terza pompa permetterebbe, inoltre, la riduzione di zone di ristagno presenti nella nuova configurazione di ATF-2025 utilizzando ad esempio una attivazione pianificata e non costante.

3. CONCLUSIONI

Così come meglio illustrato nella Relazione Generale, la proposta di ATF 2025 è stata avanzata per migliorare la funzionalità e la fruibilità delle attività della ZONA A – PORTO TURISTICO, al fine di ottimizzare l'assetto infrastrutturale già avviato e delineato dal vigente PRP approvato nel 2010 ⁽⁴⁾. Rispetto allo stato attuale ed alle previsioni di sviluppo strutturale e funzionale, la nuova proposta di ATF-2025 è finalizzata ad assicurare condizioni di sicurezza e funzionalità completandone ed integrandone l'attuale assetto.

Al di là dei benefici di sicurezza, funzionalità ed infrastrutturazione, è importante evidenziare che questo ATF non va a modificare e/o alterare gli aspetti ambientali essenziali trattati nel PRP-2010 e nella VAS contestualmente predisposta ed a suo tempo approvata.

Infatti, è possibile evidenziare che i benefici complessivi della proposta di ATF, oltre a quelli strutturali, si manifestano nella possibilità di diversificare le aree di fruizione antropica, spostandole dal lungomare verso i moli che, a loro volta, si protendono verso lo specchio acqueo antistante.

L'avanzamento di 30 m dell'attuale banchina di riva, contemplato dal PRP, viene recuperata con l'inserimento di un molo con il vantaggio di suddividere in due lo specchio acqueo antistante permettendo una maggiore razionalizzazione degli ormeggi nonché una distribuzione areale del carico antropico in "senso lato" che altrimenti sarebbe concentrato lungo il "fronte mare".

Quindi le modifiche proposte non alterano il carico antropico sull'ambiente, al contrario viene eliminato il sovraffollamento caotico che generalmente accompagna eventi culturali, fiere e mostre con alte concentrazioni in spazi limitati.

Appare evidente che la fruizione legata ad attività sportive, ricettive e di ristoro permette una frequentazione continua, ma nel complesso controllata e, comunque, distribuita anche sul nuovo molo che sarà fornito di impianti e attrezzature tecnologiche specifiche a servizio del porto da diporto che, necessariamente, devono essere realizzati in stretta vicinanza con la distribuzione dei posti-barca e per il semplice visitatore.

Non vengono modificate le destinazioni d'uso previste nel PRP, non vengono modificate le volumetrie insediabili, viene assicurata un'adeguata dotazione di spazi pubblici o di fruizione pubblica, con adeguati posti auto a servizio dei posti barca che non incidono in alcun modo sulle valutazioni già effettuate in sede di VAS sul PRP-2010 che prevedeva già in porto turistico da 2.200 imbarcazioni e le configurazioni dei moli, ulteriormente studiate col presente ATF.

Pertanto, non viene modificato il carico ambientale già previsto per il PRP-2010.

⁴ Il vigente PRP è stato approvato dalla regione Sardegna con deliberazione n. 32/78 del 15/9/2010, previa adozione del Comitato Portuale (delibera n.23 del 31/10/2008), acquisizione delle formali intese con i Comuni di Cagliari, Sarroch e Capoterra, positivo espletamento della procedura regionale di VAS nonché dello specifico parere favorevole del CSLLPP n.43 del 30/08/2010.