

Comune di Olbia

(Provincia di Olbia - Tempio)



Progetto per la realizzazione di una
banchina a servizio di un cantiere nautico
Località Cala Saccaia - Olbia

Lithos S.r.l. - Via Municipale, 92 - Tissi (SS) - cell. 3463514050 - e-mail: alessandro.muscas@lithos.srl - PEC: lithos@pec.geolithos.it

Tavola:

A_03

Elaborato:

Studio preliminare ambientale

Pratica:

Scala:

Data:

Giu. 2023

Progettazione e Consulenza:

Lithos S.r.l.

Direttore tecnico:

Dott. Geol. Alessandro Muscas

Collaboratori:

Dott. Nat. Stefano Cuccuru

Ing. Dario Scanu

Il Committente:

Servizi Nautici S.r.l.

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	4
2.1 OPERE A TERRA ESISTENTI E IN ESECUZIONE.....	4
2.2 OPERE DA REALIZZARE	5
2.3 AREE DEMANIALI.....	8
2.4 ESCAVO.....	9
2.5 RENDERING E CRONOPROGRAMMA	10
2.6 SCELTE PROGETTUALI	11
3. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	12
3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO	12
3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	14
3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	17
3.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO	18
3.5 INQUADRAMENTO METEO-MARINO.....	19
3.6 QUALITÀ DELL'ARIA.....	21
3.7 INQUADRAMENTO AMBIENTALE	23
3.8 VINCOLISTICA E PIANIFICAZIONE	26
4. INDAGINI SVOLTE.....	30
4.1 DOMINIO MARINO.....	30
4.2 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DELL'AREA DI ESCAVO	34
4.2.1 ESITI ANALITICI.....	37
4.2.2 OPZIONI DI GESTIONE DEL SEDIMENTO.....	41
5. DESCRIZIONE DI TUTTI I PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE.....	43
5.1 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ DI ESCAVO PREGRESSE E SITUAZIONE ATTUALE (<i>EX ANTE</i>)	43
5.2 IMPATTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE (CORSO D'OPERA).....	44
5.2.1 ARIA-ATMOSFERA	44
5.2.2 RUMORI E VIBRAZIONI.....	44
5.2.3 FLORA E FAUNA TERRESTRE	45
5.2.4 FLORA E FAUNA MARINA	45
5.2.5 PAESAGGIO	46
5.2.6 SUOLO E PRODUZIONE RIFIUTI.....	46
5.2.7 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	47
5.2.8 ACQUE MARINE	47
5.2.9 SALUTE PUBBLICA	47
5.2.10 TESSUTO SOCIO-ECONOMICO	48

5.3	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO (<i>POST OPERAM</i>)	48
5.3.1	ARIA-ATMOSFERA	48
5.3.2	RUMORI E VIBRAZIONI.....	48
5.3.3	FLORA E FAUNA TERRESTRE	49
5.3.4	FLORA E FAUNA MARINA	49
5.3.5	PAESAGGIO SUOLO.....	50
5.3.6	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	50
5.3.7	ACQUE MARINE	50
5.3.8	SALUTE PUBBLICA	50
5.3.9	TESSUTO SOCIO ECONOMICO	50
5.4	IMPATTI CUMULATIVI	51
5.5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI	51
6.	RAPPORTI COI CRITERI CONTENUTI NELL'ALLEGATO V.....	54
7.	CONCLUSIONI.....	56

Allegati

01: INQUADRAMENTO SU CARTOGRAFIA IGM (SCALA 1:25 000)

02: INQUADRAMENTO SU CARTOGRAFIA CTR (SCALA 1:10 000)

03: INQUADRAMENTO SU CARTA GEOLOGICA DI BASE RAS (SCALA 1:10 000)

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato illustra e rappresenta lo **Studio Preliminare Ambientale** relativo al *“progetto di realizzazione di una banchina a servizio di un cantiere nautico”* che la Società Servizi Nautici s.r.l. intende realizzare in Loc. Cala Saccaia nel territorio comunale di Olbia.

Tale Studio Preliminare Ambientale si rende necessario in quanto gli interventi progettuali sono assimilabili alle tipologie riportate al punto 11 dell'Allegato II del D.Lgs. 152/2006 *“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 le navi da traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse”*. Per lo stesso motivo, la Verifica di Assoggettabilità a tale tipologia di progetti è di competenza statale, nello specifico il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)¹ – Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la qualità dello Sviluppo (CreSS). La Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS (CTVA) svolge l'istruttoria tecnica finalizzata all'espressione del parere sulla base del quale sarà emanato il provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA.

Il presente elaborato è stato quindi redatto ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 con i contenuti indicati dall'All. IV-bis alla parte II del medesimo D.Lgs. ed è parte integrante della procedura che deve essere attivata per *“valutare, ove previsto, se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve quindi essere sottoposto al procedimento di VIA”* (art. 5, comma 1, lett. g), D.Lgs. n. 152/2006). Al fine di valutare se il progetto debba o meno essere sottoposto a VIA, l'autorità competente tiene conto dei criteri individuati nell'allegato V, alla parte II del D.Lgs. n. 152/2006 (caratteristiche dei progetti, localizzazione dei progetti, tipologie e caratteristiche dell'impatto potenziale).

Si specifica che l'intervento è inserito in un ambito dedicato ai servizi per la nautica ed è intercluso tra 2 lotti interessati recentemente da un intervento di tipologia simile e di più grandi dimensioni per i quali la procedura di assoggettabilità ha decretato la **non necessità** di procedere a Valutazione di Impatto Ambientale.

¹ Recentemente rinominato *Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica* (MASE).

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 OPERE A TERRA ESISTENTI E IN ESECUZIONE

Le opere presenti a terra, insistenti in area non demaniale, riguardano la realizzazione di un piazzale, attualmente adibito al rimessaggio scoperto di imbarcazioni, eseguito con pavimento industriale in cemento armato, atto a resistere alle sollecitazioni trasmesse dai supporti di taccheggio che reggono le imbarcazioni. Il piazzale è delimitato a monte da un muro in c.a. di fondo scarpa e a valle da una fascia non cementata direttamente confinante con le linee demaniali. Attualmente sono in esecuzione le opere per la realizzazione di un capannone industriale che verrà adibito a cantiere nautico, per la manutenzione riparazione e il rimessaggio di imbarcazioni da lavoro e da diporto. Il cantiere sarà concepito per accogliere imbarcazioni di dimensioni eccedenti quelle massime trasportabili con carrelli per il movimento a terra. La realizzazione della banchina oggetto del presente studio, sarà di compendio all'attività che si istaurerà nel sito. Le opere in esecuzione sono autorizzate dalla Determinazione Conclusiva del Procedimento Unico Suape N. 610 del 10.08.2022.

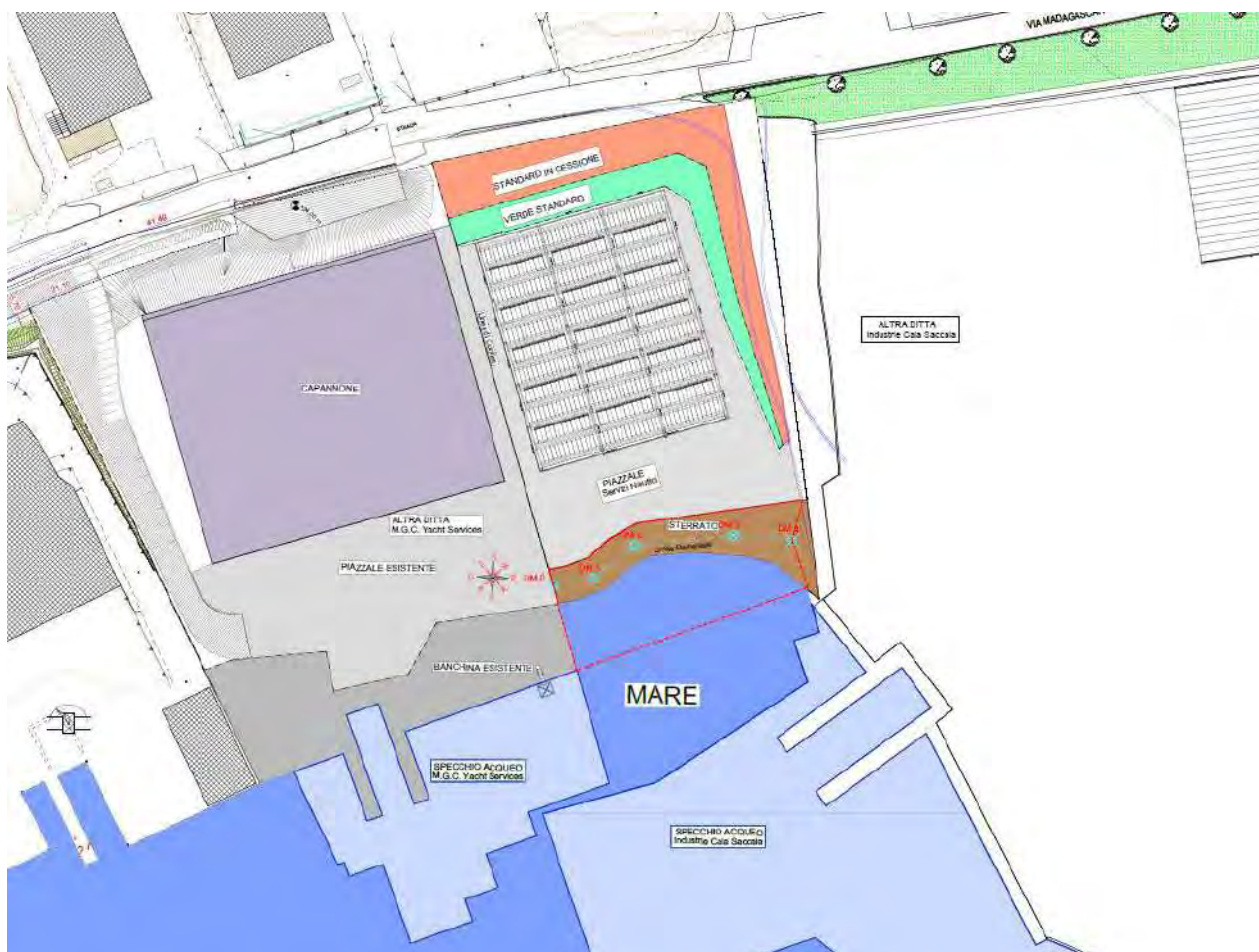


Figura 1 – Stato di fatto. Il Tratteggio rosso indica le aree demaniale e di specchio d'acqua interessate dalla realizzazione della banchina. Si noti sulla sinistra l'intervento similare recentemente concluso.

2.2 OPERE DA REALIZZARE

La banchina che verrà realizzata sarà ubicata sul fronte del cantiere nautico esistente, ovvero, sarà delimitata dal prolungamento verso mare dei limiti catastali. Le opere si impostano su aree richieste in concessione demaniale e su superficie privata.

Progettualmente si accede alla banchina dal lato est, attraverso la rampa di penetrazione fondiaria, già facente parte delle cessioni standard al CIPNES, per la realizzazione del piazzale con sottoservizi esistente, che permette l'ingresso dei mezzi direttamente alla banchina da realizzare dalla strada consortile, denominata via Madagascar. La struttura costituente la banchina sarà realizzata in calcestruzzo debolmente armato, ovvero, la struttura che delimita il fronte mare, fungerà completamente alle sue funzioni statiche come un sistema di contenimento a gravità.

La profondità della banchina, che costituirà il prolungamento del piazzale a servizio del cantiere nautico in realizzazione, ottenuta misurando dal futuro fronte mare all'attuale linea demaniale, è pari a circa 14 metri al lato est ed è perfettamente allineata alla banchina esistente al lato ovest, costituendo quindi un proseguimento verso est di quest'ultima. La banchina si presenta con un profilo quasi piano con una pendenza pari all'1% circa, verso mare fino ad intercettare la linea delle caditoie per la raccolta delle acque dal piazzale e verso terra dal fronte banchina alla stessa caditoia per la medesima utilità. La larghezza della banchina, ovvero misurandola da un estremo all'altro, parallelamente al mare, è pari a 68,20 metri.

Le acque intercettate dalle caditorie saranno convogliate ad un disoleatore per poi essere rimandate alla rete consortile dotata di proprio sistema di smaltimento (e.g. depuratore consortile).

La banchina sarà dotata di apparecchi illuminanti costituiti da due colonne faro poste in prossimità dei suoi estremi approssimativamente in corrispondenza della linea demaniale. Sul bordo verso mare, verranno ubicate le colonnine di servizio per le imbarcazioni (telefono, luce acqua ecc), e verrà realizzato un cunicolo ispezionabile per l'alimentazione dei servizi in banchina.

Per la realizzazione della banchina sarà necessario uno sbancamento subacqueo che consentirà la realizzazione delle opere strutturali a coronamento della stessa, sarà necessario un ulteriore sbancamento, anch'esso subacqueo (dragaggio), nelle zone antistanti il fronte della banchina.

Per la realizzazione del coronamento della banchina sarà necessario uno sbancamento che genererà un materiale di risulta, che verrà ribaltato a tergo della struttura in realizzazione.

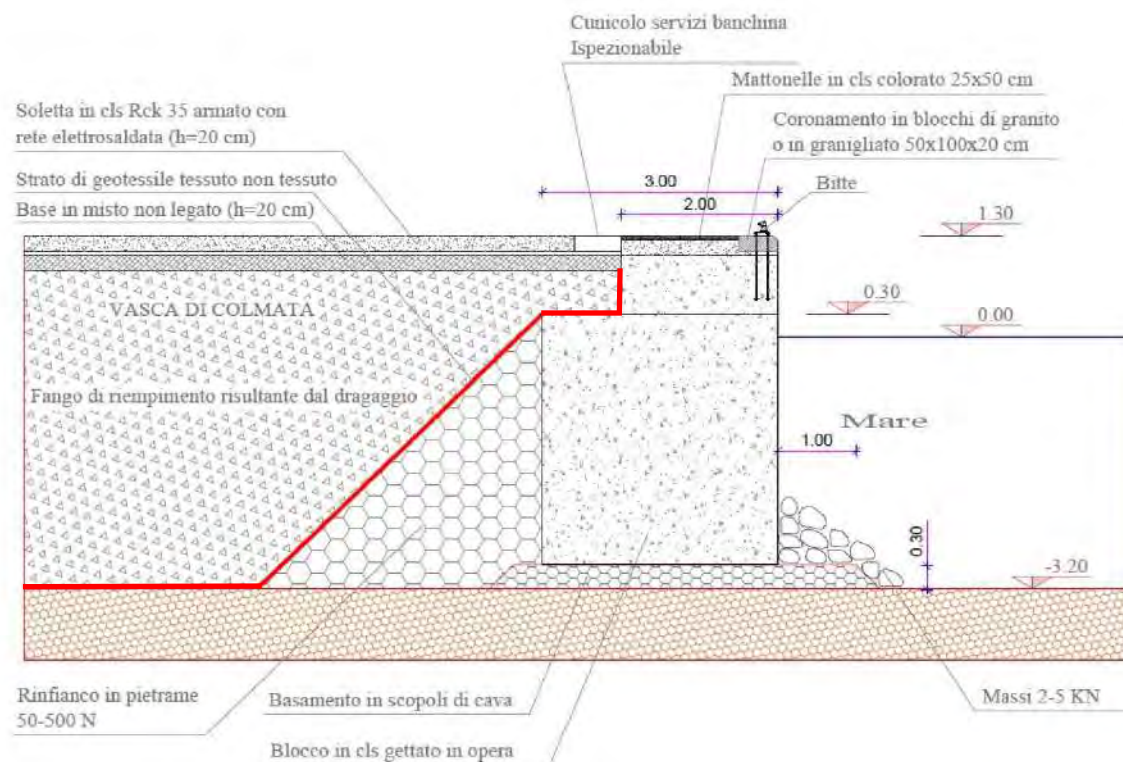


Figura 2 – Dettagli realizzativi – banchina

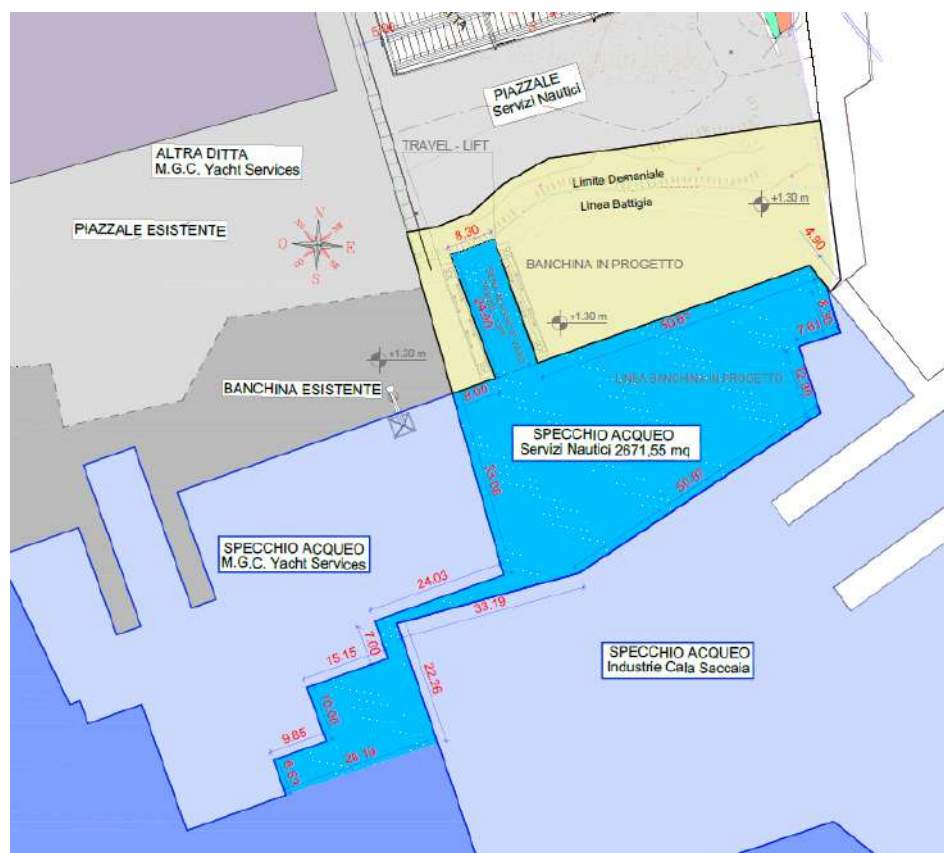


Figura 3 – Stralcio generale

Per l'approfondimento dello specchio acqueo, richiesto in concessione, verrà eseguito un escavo approfondito in maniera differenziata a seconda della zona. Nelle due zone a destra e a sinistra

bisognerà approfondire il fondale fino ad una quota pari a -3.20 metri sotto il livello medio del mare. Il materiale risultante dallo scavo di sbancamento subacqueo sommato a quello generato dal dragaggio per l'approfondimento del fondale sarà accumulato nella vasca di colmata ricavata internamente alla banchina. La vasca di colmata sarà realizzata nella zona retrostante il coronamento della banchina, infatti la vasca di colmata sarà dimensionata affinché possa accogliere tutto il materiale di risulta come meglio specificato negli elaborati grafici progettuali. Per la realizzazione del piazzale, tra la banchina e il cantiere nautico, verranno effettuati degli scavi di sbancamento e a sezione ristretta per il raggiungimento delle quote progettuali, per la realizzazione degli impianti e per il consolidamento del piano di posa del getto di calcestruzzo che verrà effettuato per la realizzazione della pavimentazione industriale. Il materiale di risulta, in questo caso, derivato dallo scavo a terra, verrà conferito in siti cantieristici o autorizzati dove sia previsto un rinterro o in alternativa in pubblica discarica.

La banchina sarà completamente allestita per consentire l'ormeggio di 14 imbarcazioni. Saranno installate 7 colonnine bilaterali per i servizi e saranno posizionate 18 bitte di cui 4 destinate all'alaggio ed il varo e 14 all'ormeggio. Il capannone, retrostante, sarà predisposto per connettersi alla banchina dal punto di vista impiantistico. Le predisposizioni saranno tutte dimensionate, per sopperire alle esigenze degli impianti tecnologici che verranno realizzati in area demaniale. Tutti gli impianti elettrici e meccanici, compresa l'installazione di due idranti per l'impianto antincendio, saranno realizzati nel rispetto delle norme vigenti e conformemente agli elaborati progettuali.



Figura 4 – Vista da sud. Si noti il lotto e le due banchine adiacenti recentemente realizzate che verranno unite dal nuovo banchinamento.

2.3 AREE DEMANIALI

La realizzazione della banchina prevede l'occupazione di superfici appartenenti al demanio marittimo che viene chiesto in concessione per un periodo pari a quindici anni.

La superficie occupata da opere di difficile rimozione che insisteranno su di una area demaniale è pari a 373.91 mq.

La superficie occupata da opere di difficile rimozione che verranno realizzate sullo specchio acqueo è pari a 1027.67 mq.

La superficie richiesta, come specchi acquee liberi, per la manovra e l'ormeggio delle imbarcazioni è pari a 2671,55 mq.

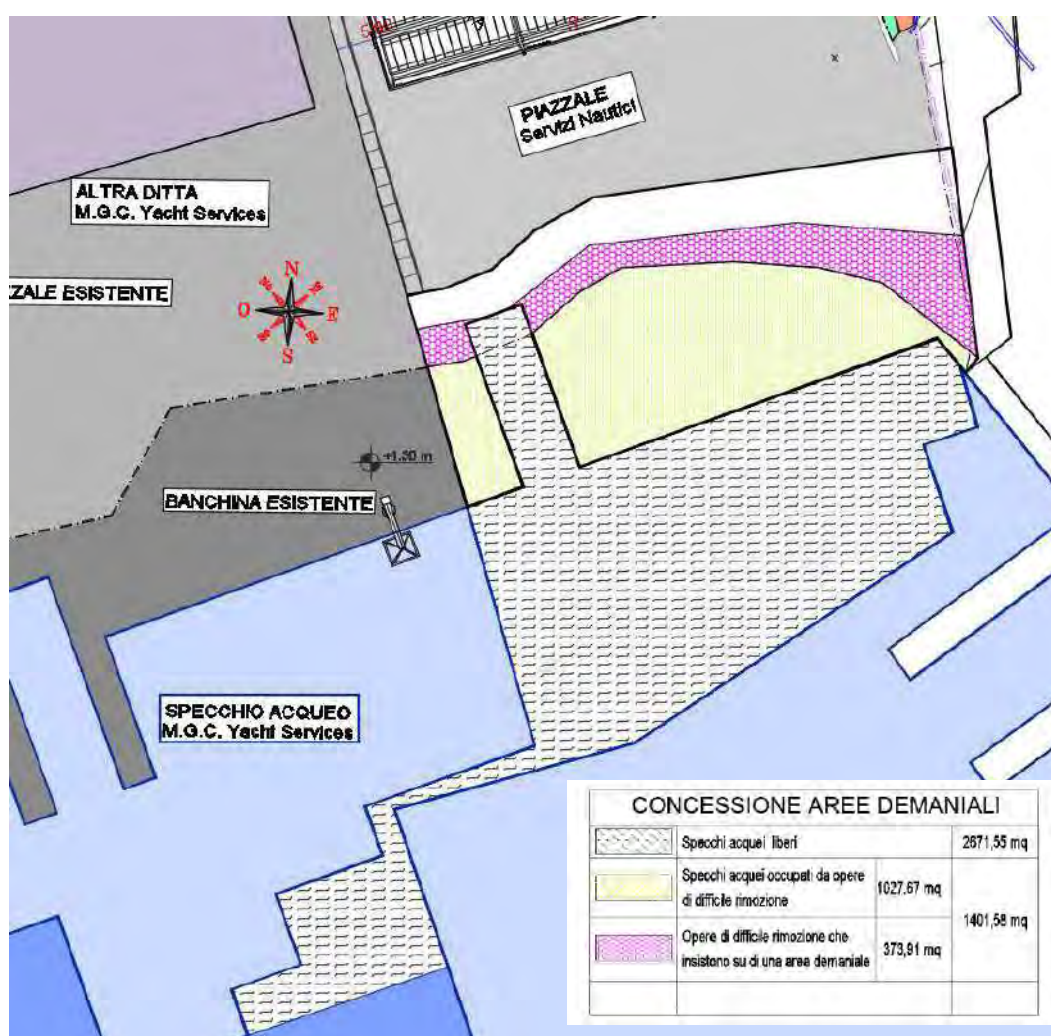


Figura 5 – Superfici demaniali

2.4 ESCAVO

L'area di escavo in progetto ha una dimensione planimetrica di circa 1.879 mq per la quale i volumi di escavo, in funzione delle quote da raggiungere, saranno pari a circa 3.405 mc. Nello specifico, l'area di escavo antistante la futura banchina avrà una superficie di 1478 m² (per un volume di 1865,65 m³) mentre l'area di impronta del travel lift avrà una superficie di 401 m² (per un volume di 1539,84 m³).



Figura 6 – Settori interessati dall'escavo

2.5 RENDERING E CRONOPROGRAMMA

Si riportano di seguito la situazione il *rendering* delle opere in progetto.



Figura 7 – *Rendering* degli interventi in progetto.

Si indica infine il cronoprogramma delle attività previste.

Si rimanda in ogni caso agli elaborati progettuali per ulteriori dettagli.

LAVORAZIONE	TEMPISTICA
Escavo subacqueo eseguito con mezzi effossori perfettamente funzionanti fino a quota progettuale	60 gg
Posa del pietrame scapolo di natura calcarea, granitica, basaltica o trachitica del peso singolo da kg 5 a 50 entro acqua fino alla profondità di progetto	8 gg
Sistemazione e spianamento di scanno d'imbasamento di infrastruttura marittima fino alla quota di progetto	10 gg
Realizzazione delle opere in cls armato a coronamento della banchina per costituire la vasca di colmata a tergo di essa	30 gg
Stesura della membrana in geotessuto per evitare l'esondazione del cls nelle fasi di getto a tergo della scogliera	2 gg
Riempimento a tergo delle murature di banchina con materiali idonei provenienti dagli scavi o demolizioni.	8 gg
Opere di finitura della banchina, compreso bitte, corpi morti, catenarie e opere di sostegno della gru	50 gg

Tabella 1 – Cronoprogramma previsto

2.6 SCELTE PROGETTUALI

A quanto esposto, si contrappone la situazione attuale (interpretabile come “l’alternativa 0”) rappresentata da un piazzale già utilizzato per il rimessaggio di imbarcazioni con la sola possibilità di accesso via terra, limitando quindi l’attività a imbarcazioni di piccole dimensioni. Ciò limiterebbe quindi il servizio di manutenzione, riparazione e rimessaggio richiesto dal bacino di utenza in evidente crescita, in un’area che comunque già in sede di pianificazione territoriale è stata individuata per la realizzazione delle opere in progetto (cfr cap. succ.). L’accesso da terra è inoltre fortemente limitante anche perché, tenuto conto della ridotta larghezza della strada consortile e della necessità degli spazi di manovra, l’accesso dei carrelli con le imbarcazioni andrebbe a bloccare temporaneamente la viabilità sull’unica strada.

Pertanto la scelta progettuale di realizzazione una banchina con *travel lift* e l’esigenza di escavo per raggiungere le profondità di progetto nascono dalla necessità di operare con natanti anche di grandi dimensioni in grado di raggiungere il sito in oggetto direttamente via mare come gli altri cantieri nautici che caratterizzano la sponda. In questa sede inoltre si cita anche l’importanza dell’opera sul profilo occupazionale e sull’indotto che andrebbe a generare.

Per quanto riguarda la dimensione della banchina, questa è stata dettata anche dalla necessità di seguire la linea individuata da quella precedentemente realizzata nel lotto adiacente a ovest, nonché dalla necessità di attingere a fondali che consentano un determinato pescaggio.

Per quanto riguarda infine l’alternativa localizzativa, come già accennato, il sito insiste su un’area che già nei programmi di pianificazione territoriale è stata delineata come deputata a tale tipologia di attività connesse con la nautica e difatti si inserirebbe in un polo costituito da realtà simili concentrato appunto in un determinato ambito del golfo di Olbia. L’attività quindi si andrebbe ad inserire in un contesto industriale già compiuto e caratterizzato dalle medesime attività che si andranno a svolgere nel sito in progetto. La vocazione del sito non è pertanto sostanzialmente modificata dalla realizzazione della banchina. Anche dal punto di vista paesaggistico la banchina rappresenta la naturale prosecuzione verso est di quella esistente, quest’ultima recentemente realizzata all’interno di un intervento del tutto simile a quello proposto nel presente progetto.

3. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO

Il sito di intervento è ubicato all'interno della *rias* del Golfo di Olbia, sulla sponda settentrionale in loc. Cala Saccaia, e rappresenta una delle ultime propaggini verso est delle numerose attività produttive che caratterizzano l'area industriale e portuale.

Dal punto di vista cartografico, l'area è compresa all'interno della seguente cartografia ufficiale:

- Carta tecnica regionale in scala 1:10 000 – sez. 444070 “Olbia est”.
- Carta d'Italia IGM in scala 1: 25 000 – Foglio 444 sez. I “Olbia”.
- Carta catastale Comune di Olbia, Foglio 33, part. 992, 1118, 1119, 1120.
- Carta geologica di base della Regione Sardegna.

Per quanto riguarda l'accessibilità, il sito è raggiungibile via terra tramite la strada consortile “via Madagascar” oppure da mare.



Figura 8 – In rosso è indicata l'area di intervento sulla cartografia IGM – ritaglio non in scala



Figura 9 – In rosso è indicata l'area di intervento sulla carta tecnica regionale – ritaglio non in scala

Dal punto di vista urbanistico, il sito ricade all'interno della perimetrazione dell'area vasta del porto di Olbia ma non rientra nel porto commerciale dell'Isola Bianca e tanto meno in quello industriale di Cala Cocciani i quali sono ubicati più a ovest, rispettivamente a 2,7 e 1,4 km. Ricade invece in un'area indicata nel Piano Regolatore Portuale (PRP – tavola PO.9 "Zonizzazione") interessata da attività di *"cantieri navali zona industriale"*.

La vocazione di questo settore del Golfo di Olbia a questa tipologia di attività è documentata anche in altri strumenti urbanistici e di pianificazione come ad esempio il PPR nonché dalla effettiva presenza su tutta la costa (dal porto industriale fino a Cala Saccaia) di attività interessate da attività connesse alla nautica (assistenza, riparazione, rimessaggio etc).

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto geologico della Sardegna è caratterizzato da un basamento metamorfico paleozoico (intruso dalle plutoniti tardo-varisiche del Batolite Sardo-Corso) e da coperture sedimentarie e vulcaniche.

I primi sedimenti che ricoprono in discordanza il basamento paleozoico sono datati al Permiano a cui segue una potente successione calcareo-dolomitica mesozoica che caratterizza l'intera Sardegna centro-orientale e parte della Nurra. Durante l'Oligo-Miocene, a seguito dell'apertura del Bacino Balearico, l'intera Sardegna (congiuntamente alla Corsica) si separa dal bordo meridionale dell'Europa per posizionarsi al centro del Mediterraneo. Tale sfenocasma trasforma l'isola in un arco magmatico responsabile del primo ciclo vulcanico oligo-miocenico i cui prodotti calcareali si depongono all'interno della cosiddetta "Fossa Sarda" o "Rift Sardo", una depressione che dal Golfo dell'Asinara fino a quello di Cagliari è caratterizzata da bacini connessi tra loro da faglie di trasferimento e delimitati a ovest e a est (spesso tramite faglie dirette) da alti strutturali di basamento.

Successivamente alla messa in posto delle vulcaniti, all'interno di una dinamica distensiva, i bacini continuano ad approfondirsi registrando così una trasgressione marina documentata dalla deposizione (in *onlap* sulle sequenze vulcano-sedimentarie) di una successione sedimentaria costituita da calcari litorali e sabbie, seguite da marne di ambiente marino più profondo. Tale successione sedimentaria è interrotta da una superficie erosiva. Su quest'ultima giace la sequenza deposizionale più recente che arriva fino al Tortoniano-Messiniano, costituita alla base da sabbie fluvio-marine e da calcari di piattaforma interna ricchi di alghe.

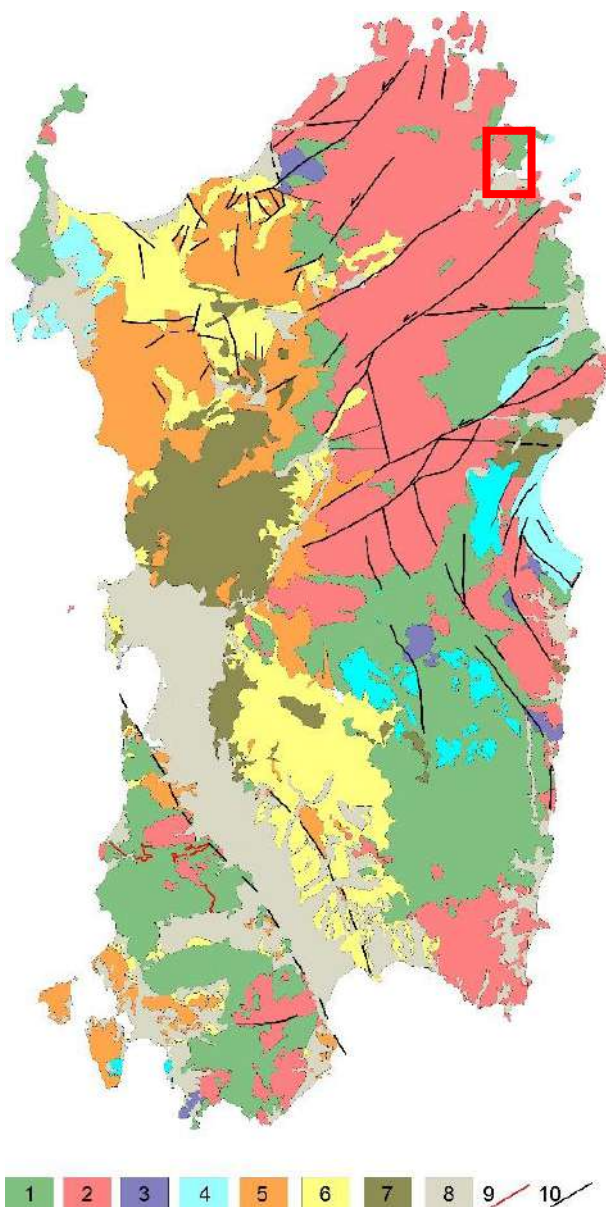


Figura 10 – Carta geologica schematica della Sardegna e area di intervento (in rosso). 1) Basamento metamorfico, 2) complesso intrusivo carbonifero-permiano, 3) vulcaniti permiane, 4) successioni carbonatiche mesozoiche, 5) ciclo vulcanico oligo-miocenico, 6) successione sedimentaria miocenica, 7) ciclo vulcanico plio-pleistocenico, 8) coperture sedimentarie recenti, 9) *thrush*, 10) faglie. Modificata da Carmignani *et al.* (2015).

Infine, un'ulteriore tettonica distensiva plio-pleistocenica è responsabile dell'ultimo ciclo vulcanico caratterizzato da un magmatismo anorogenico intraplacca con effusioni di lave perlopiù basaltiche che coprono in discordanza le precedenti formazioni, livellandone le morfologie e creando importanti *plateaux*.

All'interno di questo schema geologico regionale, il sito di intervento insiste sul setto di basamento metamorfico paleozoico che borda il limite orientale del plutone di Arzachena. Nello specifico, gli interventi interesseranno le diatessiti dell'unità di Cala Capra, caratterizzate da leucosomi che passano a leucograniti, ben evidenti nel settore orientale di Cala Saccaia. Nella fascia di transizione sono presenti i depositi sabbiosi e ghiaiosi attuali della piccola spiaggetta interclusa tra le due banchine recentemente realizzate.

La stratigrafia "tipo" dell'area vasta, ottenuta da dati di letteratura (in modo particolare dalla carta geologica di base della Regione Sardegna, da cui si riprendono anche le codifiche formazionali), confermati da sopralluoghi e indagini geognostiche pregresse, può essere sintetizzata nella seguente tabella:

	Sigla Unità	Descrizione
Pleistocene/Olocene	b	Depositi alluvionali (Olocene).
	b2	Coltri eluvio-colluviali (Olocene)
	e5	Depositi palustri. Limi e argille limose, talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi (Olocene)
	g2	Depositi di spiaggia. Sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi con subordinati depositi sabbioso-limosi e calciruditi di stagno costiero (Pleistocene-Olocene)
	g	Depositi di spiaggia antichi. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi (Olocene)
Batolite Sardo-Corso	fp	Porfidi granitici di colore prevalentemente rosato e rossastro, a struttura da afirica a porfirica per fenocristalli di qtz, fls e bt e tessitura isotropa in giacitura prevalentemente filoniana, talvolta in ammassi (Carbonifero sup. – Permiano)
	MLR (Unità di Monte Lerno)	Leucograniti biotitici rosati a grana media inequigranulari porfirici per rari cristalli di kfs e qtz globulare, tessitura isotropa (Carbonifero sup. – Permiano)
	AZNe (Facies Arzachena)	Monzograniti inequigranulari, a rari fenocristalli euedrali di kfs di taglia compresa tra 0.5 e 2 cm (Carbonifero sup. – Permiano)
Basamento metamorfico paleozoico	MGD (Diatessiti di Cala Capra)	Diatessiti (?Pre-Cambriano)

Tabella 2 – Stratigrafia "tipo" nell'area di intervento.

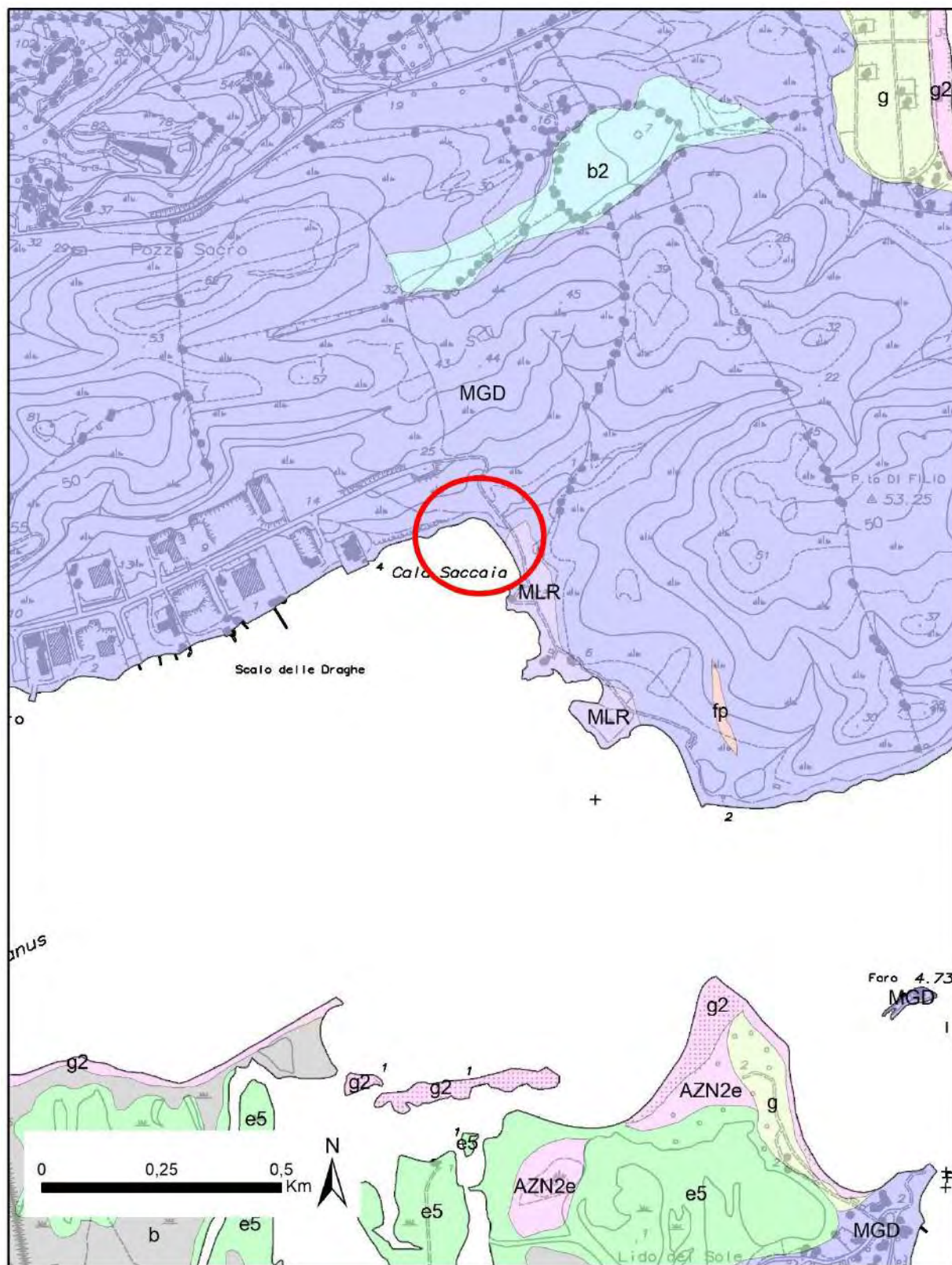


Figura 11 – Il rosso (al centro) è riportata l'area di intervento sulla Carta geologica di base della Regione Sardegna (base topografica CTR). Ritaglio non in scala. La legenda è riportata nella tabella precedente.

3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il sito insiste nella sub-regione della Gallura la cui geomorfologia è fortemente condizionata dalle litologie e dalla tettonica disgiuntiva terziaria, responsabile degli importanti lineamenti SW-NE.

Il territorio gallurese si caratterizza litologicamente per la diffusa presenza di rocce granitoidi costituenti i plutoni del Batolite sardo-corso, intervallati da setti di basamento metamorfico. Tale assetto litologico si riflette sulla geomorfologia, che si presenta prevalentemente collinare /montuosa, spesso con elevata rocciosità e limitati spessori di suolo. Tali massicci vengono intervallati da valli a sviluppo rettilineo di tipica origine tettonica sfruttate poi dalla circolazione idrica superficiale e sulla quale si sono depositate coltri eluvio-colluviali a granulometria sabbioso/ghiaiosa a seguito della degradazione delle plutoniti stesse. Le porzioni litoidi che hanno resistito all'erosione e sono state isolate da questa, affiorano come macigni erratici (o *boulders*) o come *tors*. Altre macroforme del granito molto diffuse sono gli *inselberg*, tipici rilievi isolati che si innalzano sulle estese superfici pianeggianti circostanti. Il prolungamento verso la costa delle valli allungate di origine tettonica, generano nella costa orientale *rias* tipiche delle coste da sommersione, come anche testimoniato da isole e arcipelaghi (ad es. La Maddalena) le quali rappresentano le cime di originari rilievi ora sommersi. Un'importante *rias* impostatasi su uno dei principali lineamenti tettonici trascorrenti, è quella di Olbia su cui insiste l'area di intervento.

A seguito dell'innalzamento del livello del mare, dopo l'ultimo ciclo eustatico, è diminuita la pendenza soprattutto nella parte terminale dei corsi d'acqua favorendone così i processi di deposizione. Ciò ha portato alla formazione di alcune piane quali quella di Olbia, Cannigione, del rio Surrau o del Liscia. In tali piane i fiumi assumono spesso una morfologia tipicamente meandriforme testimoniando una "orizzontalizzazione" del loro profilo e quindi un rallentamento delle loro velocità.

Il territorio gallurese è drenato superficialmente da una rete idrografica costituita da piccoli torrenti tributari di corsi d'acqua principali impostatisi su valli di origine tettonica spesso rettilinee.

Il piccolo promontorio di Cala Saccaia che separa la *rias* di Olbia a sud dalla baia di Pittulongu a nord, è drenato da piccoli impluvi effimeri con ridottissimo bacino idrografico. A ovest del sito di intervento sfocia invece il Rio Padredduri, il cui bacino si estende fino ai vicini rilievi di "Olbia2".

Per quanto riguarda la circolazione sotterranea, nei massicci cristallini questa può avvenire esclusivamente attraverso il loro *network* di fratturazione. L'intersezione dei sistemi di fratturazione (attraversati dalle acque di infiltrazione) col piano di campagna origina le numerose sorgenti presenti sui rilievi della Gallura interna. Un ruolo importante viene altresì rivestito dai filoni, che possono fungere da "dighe" o "dreni sotterranei", influenzando notevolmente la circolazione idrica. Sono invece presenti falde freatiche a pelo libero in acquiferi porosi all'interno delle coltri detritiche caratterizzanti i fondovalle e le piane (come la stessa piana di Olbia) nelle quali il *bedrock* cristallino svolge un ruolo di acquiclude/acquitardo alla base. L'area di intervento pertanto, impostata

interamente sul *bedrock* lapideo, non ospita falde idriche e tantomeno sono note importanti emergenze sorgive nell'intorno.

3.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il clima dell'area di studio è quello tipico dell'area mediterranea, con inverni non molto freddi e piovosi ed estati calde e poco piovose.

Per l'analisi statistica dei dati climatici è stata presa in considerazione la serie storica della stazione di Olbia posta a 15 m s.l.m. (1922-2012 per i dati pluviometrici e 1927-1965 per quelli termometrici).

L'analisi dei dati riportati successivamente illustra come i mesi più piovosi siano novembre e dicembre con una media annua di 86 e 92 mm rispettivamente, mentre quello meno piovoso è il mese di luglio, con una media di 9 mm. La media totale annua è di 614 mm. I dati indicano quindi una concentrazione media delle precipitazioni che va da ottobre ad aprile mentre la stagione estiva è la meno piovosa dell'anno.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Media (mm)	71	60	63	50	38	18	9	17	40	68	86	92	614

Tabella 3 - Medie annuali pluviometriche. Serie storica (1922-2012) stazione di Olbia (Dati Regione Autonoma Sardegna).

Per quanto riguarda le temperature, come si evince dalla tabella successiva, la media annua è di 16.3 °C, i mesi più freddi sono gennaio e febbraio (con una temperatura media di 9.1 e 9.5 °C rispettivamente) mentre i mesi più caldi risultano essere luglio e agosto (con una temperatura media di 24.9 e 24.3 °C rispettivamente).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Med
Media (°C)	9.1	9.5	11.4	13.8	17.3	21.5	24.9	24.3	21.7	17.5	13.6	10.5	16.3

Tabella 4 - Temperature medie annuali. Serie storica (1927-1965) stazione di Olbia (Arrigoni, 1968).

L'incrocio dei due dati (precipitazioni e temperature) evidenzia come da giugno ad agosto si entri nel cosiddetto "deficit idrico", un periodo limitato di aridità dei suoli, caratterizzato dal riposo vegetativo di molte piante erbacee.

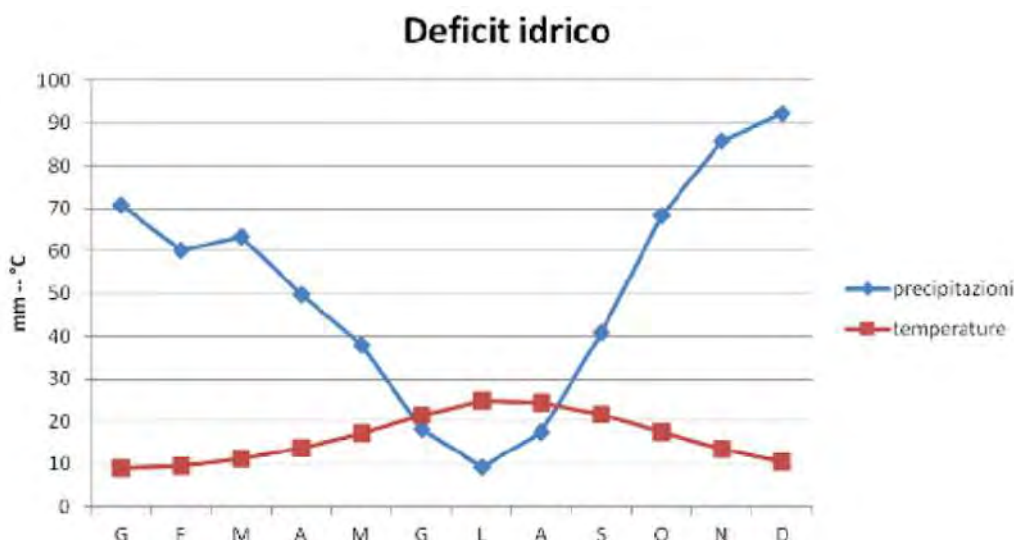


Figura 12 - Rappresentazione grafica delle medie annuali pluviometriche (Dati da tabelle precedenti).

3.5 INQUADRAMENTO METEO-MARINO

Per l'inquadramento marino è possibile utilizzare lo studio effettuato nel 2011 dalla Martech per la realizzazione della banchina nel lotto adiacente a quello di intervento nonché i dati dell'onda dedotti dallo studio del Prof. Atzeni nell'ambito del progetto dell'approdo turistico "Marina di Olbiamare".

La batimetria dell'intero Golfo di Olbia mostra valori massimi di circa -11/12 metri nei settori centrali, come indicato nella figura seguente (anche grazie ai numerosi dragaggi realizzati negli anni).

L'esame della conformazione del Golfo e, più in dettaglio, dello specchio acqueo in esame, mette in evidenza le ottime caratteristiche di riparo del sito da eventi provenienti sia da mare aperto che generatesi all'interno del Golfo. L'apertura della *rias* di Olbia verso oriente, rende la stessa protetta dai venti di ponente (tra i più intensi nell'isola). Inoltre, la ristretta apertura della rada, la presenza di estese secche e la presenza di isolotti che contribuiscono ad un'ulteriore intercettazione e riduzione del moto ondoso proveniente da largo, tendono a far escludere la presenza di eventi estremi superiori rispetto a quelli generatesi all'interno della rada stessa. Sebbene quindi a largo possano essere anche registrate onde di altezza fino a 10 m (evento estremo – tempeste eccezionali), la morfologia del Golfo di Olbia, i fenomeni di riflessione e rifrazione delle onde, nonché l'interferenza tra onda e fondale smorzano in maniera importante i fenomeni ondosi. All'interno di questa configurazione della *rias*, il sito di intervento si colloca all'interno di Cala Saccaia, un'ulteriore insenatura all'interno del Golfo di Olbia. Le simulazioni effettuate hanno dimostrato quindi che, anche per il limitato fetch (~ 600 m effettivi) le altezze d'onda massime nell'insenatura di Cala Saccaia sono, nelle condizioni più critiche, di poco superiore ai 50 cm con fenomeni aventi tempo di ritorno pari a 50 anni e provenienti dai quadranti occidentali.

Anche per quanto riguarda le variazioni del livello marino, queste si registrano come contenute, con una massima escursione di marea valutabile in circa 26 cm.

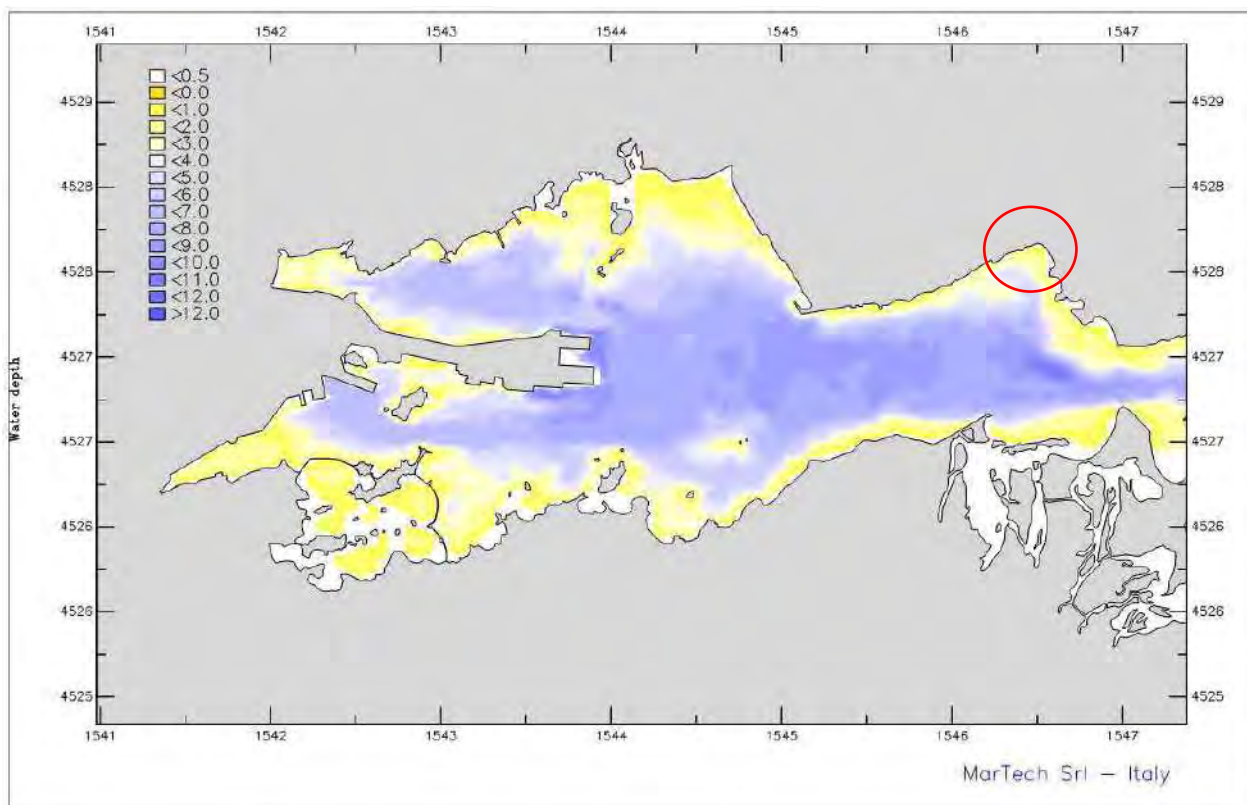


Figura 13 - Batimetria Golfo di Olbia. In rosso l'area di intervento

3.6 QUALITÀ DELL'ARIA

La descrizione della situazione relativa alla qualità dell'aria nella città di Olbia è possibile grazie alla rete di monitoraggio predisposta dalla Regione Autonoma della Sardegna e gestita dall'Arpas. Tale rete è costituita per la città di Olbia da due stazioni entrambe ubicate nell'area urbana (CENS10 e CEOLB1).

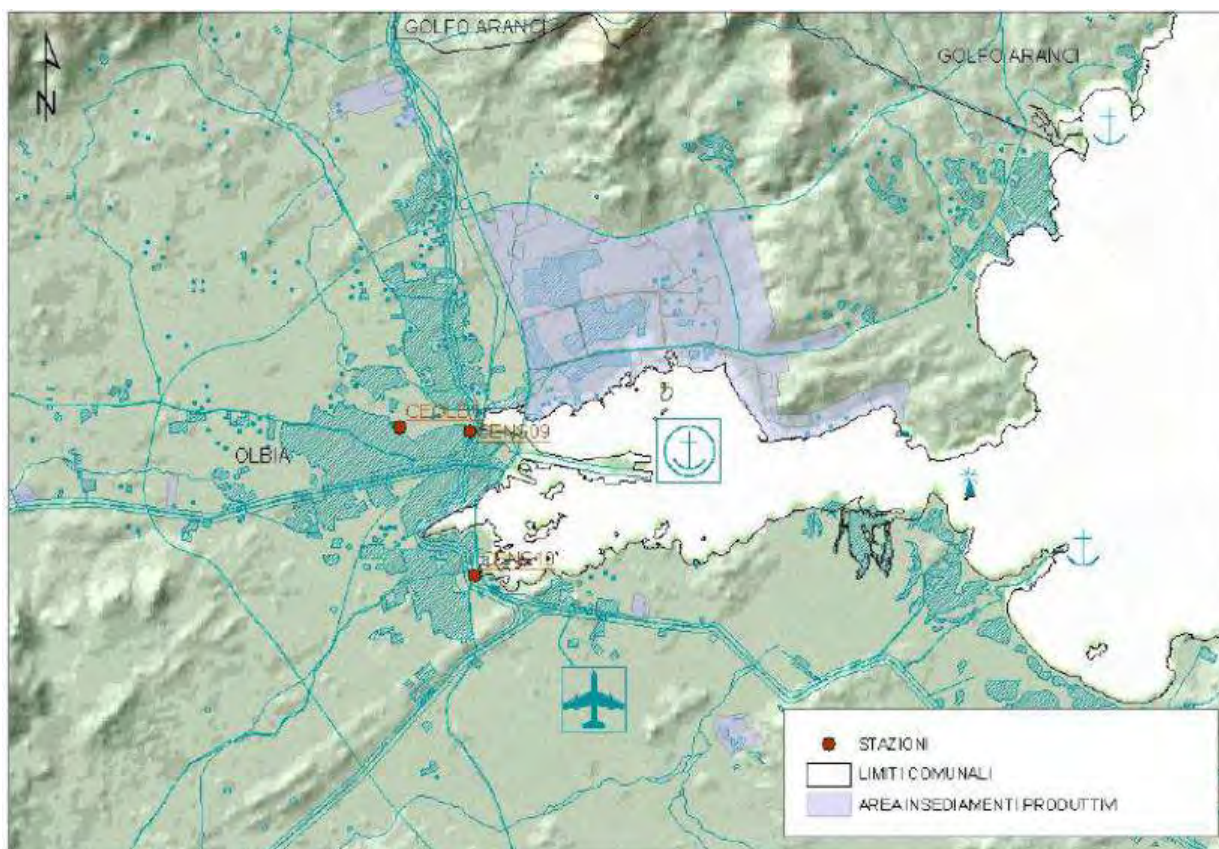


Figura 14 - Ubicazione stazioni rilevamento meteorologiche

Fino all'ottobre del 2010, ad Olbia erano presenti due centraline, la CENS09 (ubicata in via D'Annunzio – incrocio viale Aldo Moro) e la CENS10, in via Roma, di fronte al cimitero. Dal 14.10.2010, la CENS09 è stata disinstallata e ricollocata, con dotazione strumentale del tutto identica, presso il parco Fausto Noce, prendendo il nome di CEOLB1.

Come si può notare nell'immagine sopra riportata, tutta l'area degli insediamenti produttivi, ubicata nella zona a est del centro abitato, non è coperta da alcuna centralina di monitoraggio dell'aria, così come il porto commerciale, il porto industriale e l'area destinata ai cantieri nautici, in località Cala Saccaia. Di seguito si riporta un riepilogo delle stazioni presenti e degli inquinanti monitorati.

Codice stazione	Ubicazione stazione	Inquinanti monitorati
CENS09 (disinstallata il 13.10.2010)	Via D'Annunzio – incrocio Viale Aldo Moro	Anidride solforosa Ossidi di azoto Monossido di carbonio PM10
CENS10	Via Roma – fronte cimitero	Anidride solforosa Ossidi di azoto Monossido di carbonio PM10
CEOLB1 (attiva dal 14/10/2010)	Via Fausto Noce (parco)	Anidride solforosa Ossidi di azoto Monossido di carbonio PM10 Benzene

Nell'anno 2021 (ultimo dato disponibile) le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento della media triennale nella CEOLB1;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENS10 e 3 nella CEOLB1.
- Per quanto riguarda le misure di benzene (C₆H₆), si misura una media annua di 0,5 µg/m³ (CEOLB1), valore stazionario abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m³
- Il monossido di carbonio (CO) ha la massima media mobile di otto ore compresa tra 1,0 mg/m³ (CENS10) e 1,6 mg/m³ (CEOLB1). Le concentrazioni si mantengono ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).
- Il biossido di azoto (NO₂) ha medie annue comprese tra 14 µg/m³ (CENS10) e 17 µg/m³ (CEOLB1), mentre le massime medie orarie variano tra 76 µg/m³ (CENS10) e 93 µg/m³ (CEOLB1). Non si registrano quindi superamenti orari del valore limite per la protezione della salute umana di 200 µg/m³. I valori medi annuali sono stazionari negli ultimi anni di rilevazione e rientrano largamente entro i limiti di legge di 40 µg/m³.

- L'ozono (O_3) è misurato dalla stazione CEOLB1, e presenta una massima media mobile di otto ore pari a $106 \mu g/m^3$ e il massimo valore orario a $114 \mu g/m^3$, abbondantemente al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu g/m^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu g/m^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu g/m^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione normativa.
- In relazione al PM10, i valori medi annui sono di $17 \mu g/m^3$ (CENS10 e CEOLB1), mentre le massime medie giornaliere sono comprese tra $55 \mu g/m^3$ (CENS10) e $68 \mu g/m^3$ (CEOLB1). Le medie annuali rispettano i limiti normativi, con un numero di superamenti molto contenuto rispetto ai 35 ammessi dalla normativa, in linea rispetto all'anno scorso. Sul lungo periodo i valori medi e il numero di superamenti appaiono stabili e contenuti per entrambe le stazioni
- Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO_2), misurato in entrambe le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra $2 \mu g/m^3$ (CENS10) e $3 \mu g/m^3$ (CEOLB1), mentre le massime medie orarie tra $6 \mu g/m^3$ (CENS10) e $8 \mu g/m^3$ (CEOLB1). Generalmente tutti i valori anzidetti sono molto contenuti e rispettosi dei limiti normativi.

In definitiva, la situazione della qualità dell'aria nell'area urbana di Olbia è nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge.

Situazione simile è rilevabile nel report del 2020 dove i valori risultavano attenuati anche per la riduzione delle attività a seguito del *lockdown* pandemico.

3.7 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

La zona di intervento insiste sulla sponda settentrionale della *rias* di Olbia, in loc. Cala Saccaia. La porzione emersa è costituita da un *bedrock* metamorfico caratterizzato da un'esigua copertura (pochi cm) di detrito grossolano prevalentemente in posto, prevalentemente ricoperto da piazzali cementati e una scarsissima copertura vegetale. Quest'ultima (costituita fondamentalmente da *Inula viscosa*, *Sarcocornia sp.*, *Pistacia lentiscus*, *Acacia saligna*...) è presente chiaramente soltanto nelle zone non cementate. Il sito di intervento è difatti inserito all'interno di un complesso produttivo raggiungibile dalla Via Madagascar e caratterizzato su entrambi i lati di tale strada da piazzali, capannoni nonché da banchine sul lato rivierasco che hanno completamente obliterato la situazione naturale.

Per completezza di informazione si segnala che anche a monte della zona produttiva, a causa dell'esiguo spessore di suolo (e quindi della scarsità di disponibilità idrica nei periodi estivi), nonché dello *stress* indotto dai venti e dalla salsedine, la vegetazione si presenta molto rada e costituita prevalentemente da esemplari di *Acacia saligna*, *Olea sp.*, *Pistacia lentiscus*, *Calicotome spinosa*, *Cistus sp.* e rari esemplari di *Juniperus phoenicea*. Non si segnalano specie di pregio o interessate

da azioni di tutela. Tale assetto vegetazionale limita chiaramente anche la colonizzazione faunistica dell'area alla sola entomofauna e sporadici esemplari di *Podarcis sp.*, *Testudo sp.*.

Per quanto riguarda la fascia di transizione tra zona emersa e sommersa, questa si presenta di dimensioni molto contenute e caratterizzata da *bedrock* affiorante e clasti anche decimetrici a spigolo vivo originatisi per erosione (prevalentemente meccanica) del *bedrock* stesso e un aumento della componente sabbiosa nella fascia intertidale. L'assenza di importanti corsi d'acqua a monte, la scarsità di vegetazione e la mancanza di coperture detritiche retrostanti non consentono difatti apporti di sedimenti più fini o la formazione di importanti depositi di spiaggia.

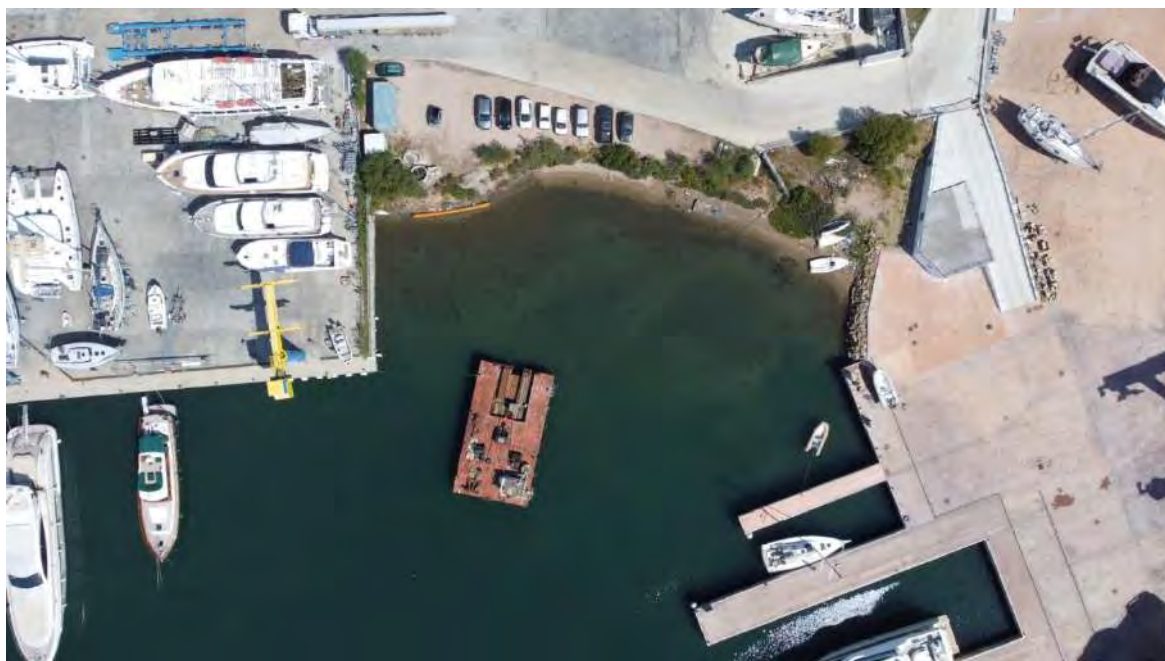


Figura 15 – Vista zenitale del sito interessato dalla realizzazione della banchina. Si noti scarsa naturalità dell'area.

Per quanto riguarda invece la porzione sommersa, come documentato dalle osservazioni subacquee, questa è costituita da un *bedrock* roccioso coperto da sedimenti prevalentemente sabbiosi (con intercalata una componente organogena costituita prevalentemente da gusci del genere *Cardioidea*, con presenza in piccole quantità anche di bivalvi del genere *Pectinoidea*) a loro volta sepolti sotto una coltre di sedimento fangoso e di limo più o meno spesso, estremamente mobile in particolare nei settori costieri meno profondi, a testimonianza della ridotta energia media del moto ondoso in tale settore. La presenza di tale sedimento fangoso, spesso anossico, ha chiaramente anche limitato la colonizzazione di tale fondale.

A partire dalla riva è stato possibile osservare popolamenti macro-algali caratterizzati da specie strutturalmente poco complesse, opportuniste, a valenza ecologica relativamente ampia, quali *Ulva lactuca*, *Cladophora prolifera* e *Derbesia tenuissima*, tipicamente presenti in condizioni ecologiche alterate. Si osservano inoltre alcune specie di alghe del genere *Corallina* (*Corallina elongata*) e la *Dictyota dichotoma*, che vanno anch'esse rapidamente a scomparire dopo pochi metri man mano

che si procede verso il largo. Sul fondo è stato individuato anche qualche raro esemplare di *Anemonia sulcata*.

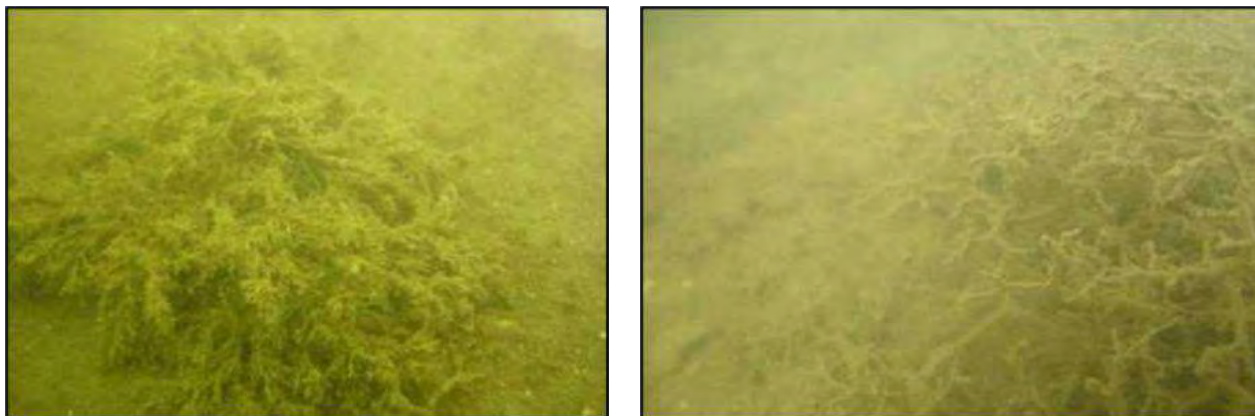


Figura 16 – Aspetto della colonizzazione macro-algale bentonica sublitorale

Mentre le comunità superficiali dominate da macro-alghe rispondono ai cambiamenti delle condizioni ambientali in tempi relativamente brevi, un discorso a parte deve essere fatto per quanto riguarda le fanerogame marine, in particolare per la *Posidonia oceanica*. Questa, per la sua elevata specificità e produttività, è considerata un habitat prioritario e qualificante secondo la Direttiva Comunitaria Habitat (43/92/CEE) e il DPR attuativo n. 357/1997 e perciò soggetto a tutela. In tutte le osservazioni effettuate nell'area in esame è risultata però completamente assente l'associazione *Posidonietum oceanicae*. Anche altre specie, quali la *Caulerpa* e la *Cymodocea*, peraltro ben rappresentate in queste zone e colonizzanti le aree lasciate libere dalla *Posidonia*, sono risultate assenti su tutta la superficie osservata.

Per quanto attiene al patrimonio ittiofaunistico, le osservazioni dirette dei sub non hanno evidenziato la presenza di specie pregiate anche in riferimento alle basse profondità dell'area indagata. Nelle parti prospicienti le banchine e le strutture confinanti con l'area in esame, è stata verificata la presenza in buona quantità di mitili (*Mytilus Galloprovincialis*), colonizzanti le strutture ed anche di gusci di bivalvi sul fondo, ovviamente provenienti dalle aziende di mitilicoltura presenti a breve distanza.

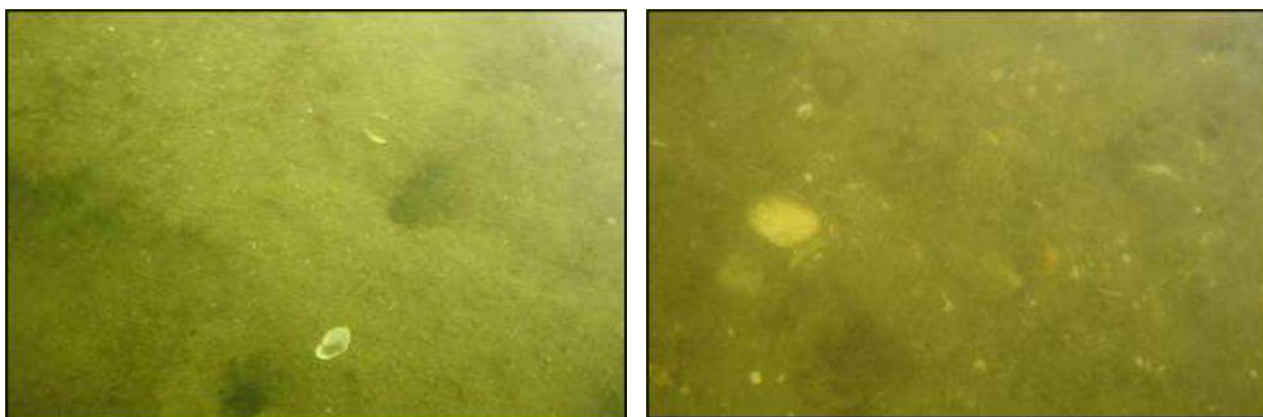


Figura 17 – Componente bioclastica del fondale

3.8 VINCOLISTICA E PIANIFICAZIONE

Al fine di valutare eventuali limitazioni alla fattibilità del progetto e all'uso del territorio, si è verificato il regime vincolistico proposto dalle principali norme vigenti a tutela del territorio nonché i rapporti coi principali strumenti di pianificazione territoriale.

Dal punto di vista ambientale, l'area non ricade all'interno di zone a Protezione Speciale (ZPS) o Siti di interesse comunitario (SIC). Il sito Natura 2000 più vicino (oltre 3 km a est) è rappresentato dalla ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro". Si segnala inoltre

- il SIC/ZSC ITB01009 "Capo Figari e Isola Figarolo", ubicato ad oltre 9 km in direzione NE,
- il SIC ITB010010 "Isole di Tavolara, Molara e Molarotto", ubicato ad oltre 10 km in direzione SE,
- la ZPS ITB013018 "Capo Figari, Cala Sabina, Punta Cannigione e Isola Figarolo", in direzione nord est ed e ad oltre 7 km,
- nonché l'Area Marina Protetta "Tavolara – Punta Coda Cavallo", situata al di fuori del golfo di Olbia, ad una distanza di oltre 8 km a SE dall'area di intervento.

Per quanto l'ampia distanza tra il sito del progetto e le aree tutelate sia sufficientemente eloquente da dimostrare l'assoluta irrilevanza del progetto ai fini di un'eventuale interferenza con tali aree, si ritiene inoltre che, rispetto alla mole delle attività portuali, produttive e insediative che insistono sul Golfo di Olbia, quelle costituite dall'intervento in progetto rappresentino una frazione insignificante.

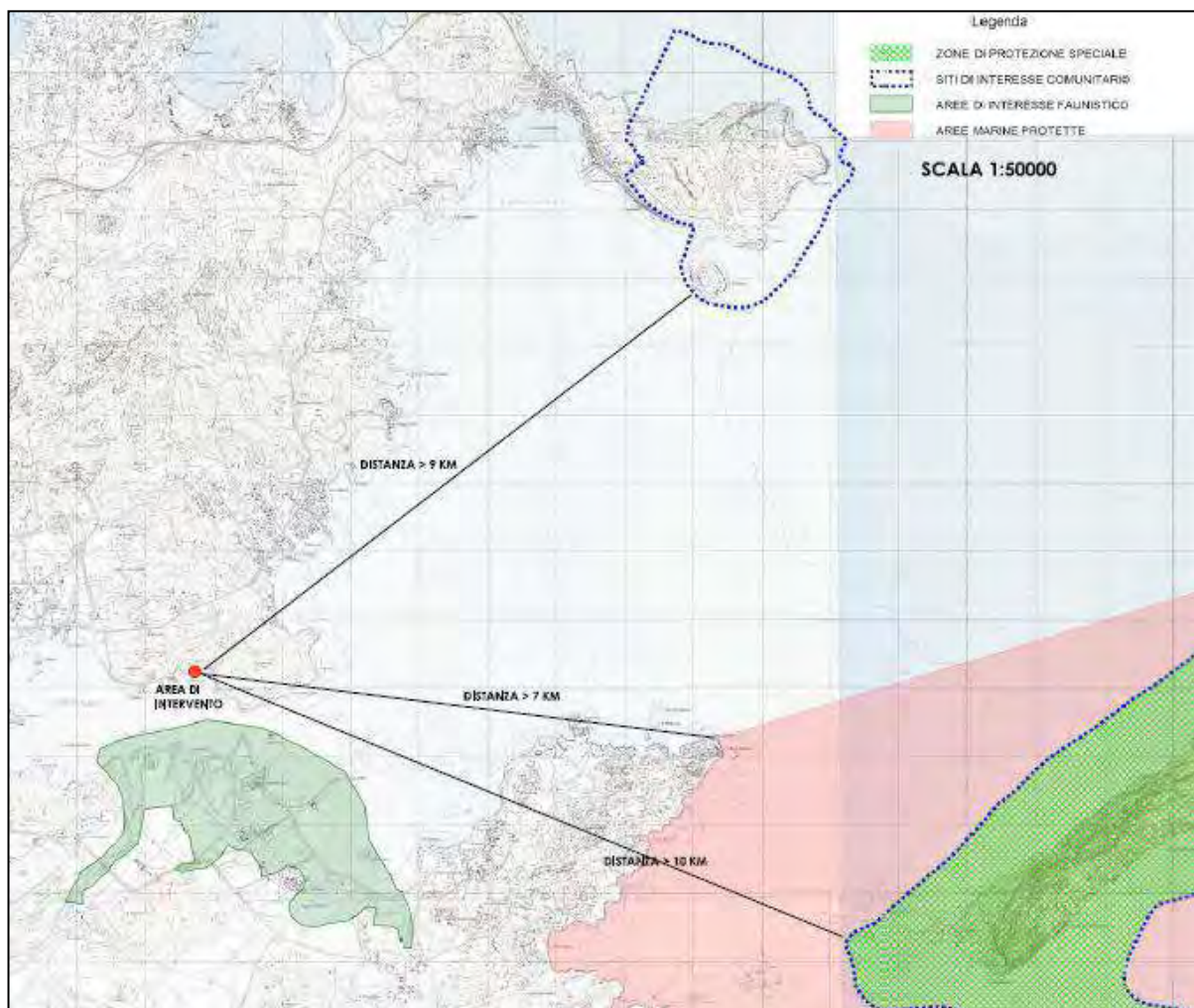


Figura 18 – Distanza dell'area di intervento dai siti Natura 2000

Sempre dal punto di vista ambientale, l'area di intervento ricade, all'interno del Piano Paesaggistico Regionale, nell'ambito di paesaggio costiero n.18 «Golfo di Olbia» su una perimetrazione definita in legenda come "*Grandi aree industriali*".

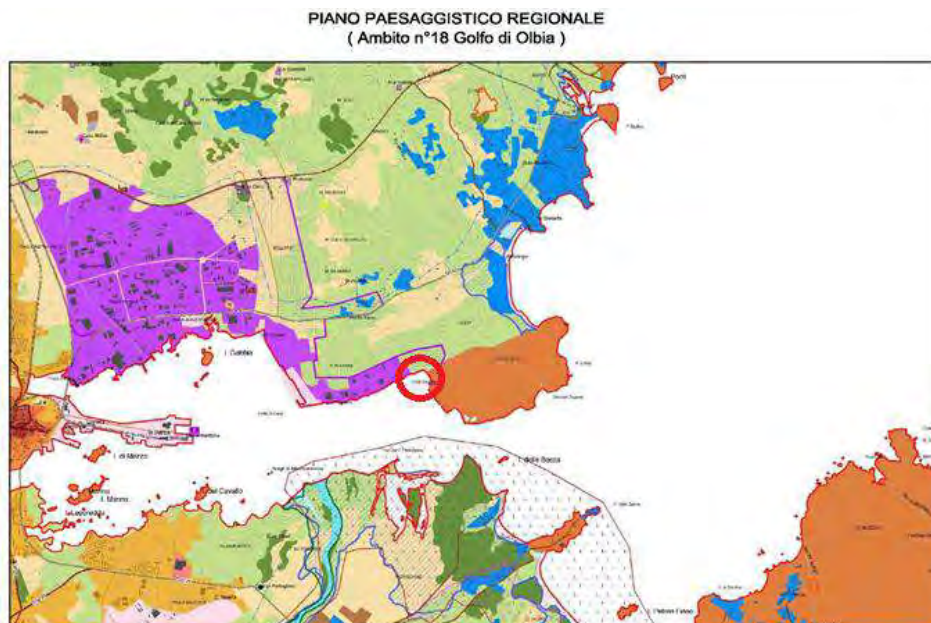


Figura 19 – Stralcio PPR. In viola le aree e le perimetrazioni industriali produttive

E' stata inoltre analizzata la cartografia del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna (PAI), ai sensi della L. 183/1989, del D.L. 180/98 convertito in L. n. 267/98, modificato dalla L. 226/99, redatto nel Giugno 2003 e aggiornato con D.G.R. n. 54/33 del 30 Dicembre 2004 e con s.m.i..

L'esame di tale cartografia (da Geoportale della R.A.S.) non ha mostrato, nell'area in esame, la presenza di zone di pericolosità idraulica per piena (Hi). La recente variante al PAI del Comune di Olbia (2022) perimetra l'area di intervento a

pericolosità geomorfologica moderata (Hg1). Tali aree inoltre (anche in virtù dell'art. 9 del P.A.I.) rientrano tra quelle interessate da Vincolo Idrogeologico *sensu* R.D. 3267/1923).

Si segnala inoltre la presenza delle fasce di prima salvaguardia (*sensu* art. 30ter del P.A.I.) dei piccoli impluvi precedentemente citati.



Figura 20 – In rosso, l'area di intervento sulla perimetrazione di pericolosità geomorfologica (PAI)

Ulteriore strumento di pianificazione è inoltre il Piano Regolatore Portuale il quale si pone tra gli obiettivi quello di individuare alcune aree sulle quali insediare strutture specifiche per il diportismo, tra le quali «*il tratto di costa a sud di Cala Saccaia, destinato a strutture per la nautica da diporto a limitato impatto ambientale*». Nella tavola del Piano denominata PO.9 “Zonizzazione”, alle aree interessate dall'intervento è stata infatti attribuita la denominazione “cantieri navali zona industriale”.

Anche il Piano Regolatore Industriale di Coordinamento territoriale del CINES (ora CIPNES Gallura) inserisce l'area all'interno del “perimetro agglomerato industriale”

Dall'analisi degli strumenti programmatici, emerge quindi una piena rispondenza dell'attività nautica e di rimessaggio con la vocazione diportistica territoriale dell'area stabilita dai vari piani. La natura del progetto in questa direzione è pienamente coerente con le indicazioni fornite dai vari piani;

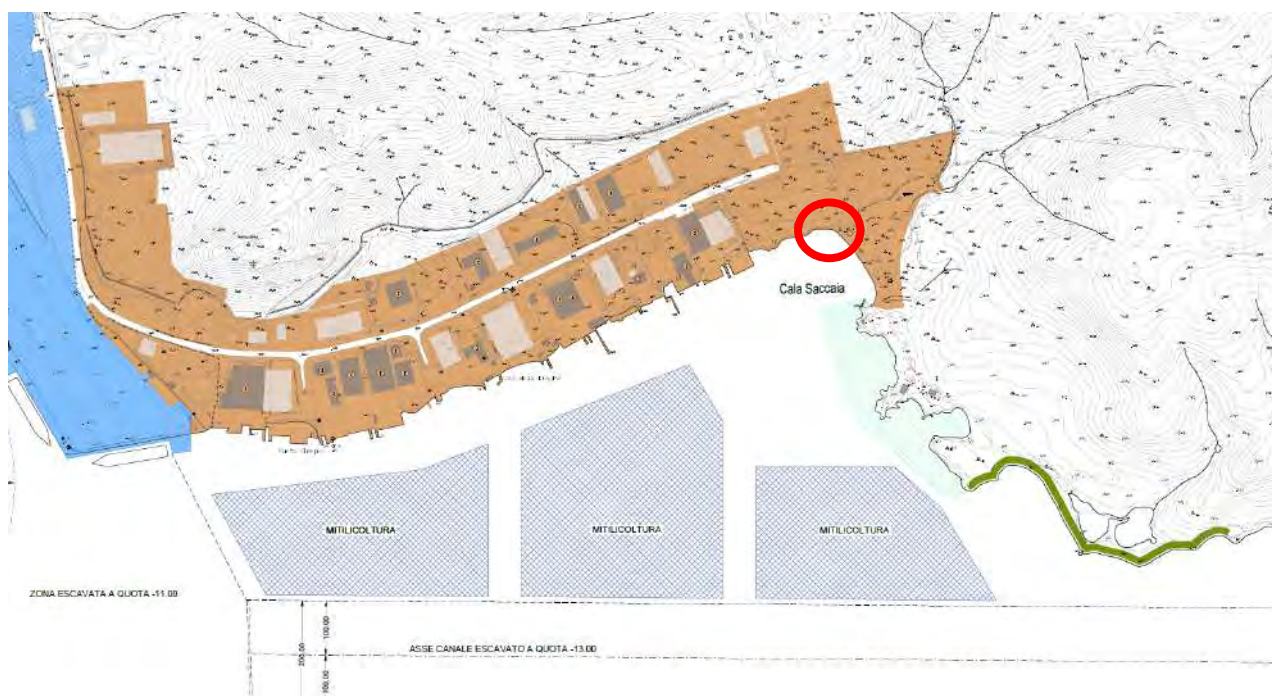


Figura 21 – Estratto tavola PO.9 del Piano Regolatore Portuale

4. INDAGINI SVOLTE

Tenuto conto che il progetto prevede l'escavo dello specchio d'acqua interessato dalla realizzazione della nuova banchina sino alla quota batimetrica di -3.20 m, e sino alla quota di -4.50 m nell'area di impronta del *travel lift*, è stato necessario caratterizzare i sedimenti in relazione alle possibili "opzioni di gestione" dei materiali provenienti dal dragaggio.

In prima istanza l'utilizzo previsto è relativo al colmamento della banchina in progetto. Subordinatamente le altre opzioni potrebbero essere il riutilizzo nei ripascimenti o reimmessi dei sedimenti deliberatamente in mare o in ambiti ad esso contigui, prima di valutare – in ultima ratio - opzioni di smaltimento, come regolato dal decreto 15 luglio 2016, n. 173, "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*". L'eventuale immersione in mare del materiale derivante da attività di escavo o in ambito ad esso contiguo è prevista dal punto a), comma 1, Art. 109 del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, "*Norme in materia ambientale*", ed è soggetta, ai sensi del comma 2 del medesimo articolo, ad autorizzazione da parte, per competenza, della "Provincia di Sassari - Zona Omogenea Olbia Tempio", delegata per tale attività dalla Regione Sardegna (Comma 2, Art. 51 della Legge Regionale 12 giugno 2006, n. 9 Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali).

L'area di escavo in progetto ha una dimensione planimetrica di circa 1.879 mq per la quale i volumi di escavo, in funzione delle quote da raggiungere, saranno pari a circa 3.405 mc. Tenuto conto che il sito di intervento è ubicato in prossimità di porti commerciali e industriali è stata effettuata una caratterizzazione completa dei sedimenti.

4.1 DOMINIO MARINO

Per quanto riguarda il dominio marino, come già riportato nell'inquadramento meteo-marino (cfr. cap. prec.), le caratteristiche idrodinamiche dell'area oggetto sono principalmente condizionate dalle correnti causate, in generale, da venti o da differenze di salinità e temperatura tra i vari mari (settori esterni o di baia). Tali correnti hanno direzione e intensità poco variabili.

Sulla costa orientale della Sardegna le correnti hanno direzione prevalentemente verso sud e intensità variabile a seconda della distanza dalla costa e della sua morfologia, nonché della situazione batimetrica, e comunque normalmente compresa tra 0,6 e 2,0 nodi. Nella zona di intervento tali correnti sono praticamente inesistenti a causa della posizione ben riparata. Questo permette già di affermare che la struttura in esame non porterebbe sostanziali modifiche sui *patterns* idrodinamici del golfo.

Per quanto riguarda le correnti di marea, l'ampiezza della marea nella zona in oggetto è mediamente molto bassa e difficilmente supera qualche decina di centimetri. La marea genera nel golfo di Olbia un moto alternante con campo di velocità debole, dell'ordine dei cm/sec, che nelle

saccature del bacino (come la zona di intervento), anche se in presenza di venti con velocità fino a 3/4 m/sec, è praticamente annullato.

Per quanto riguarda le caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, i dati in nostro possesso sono relativi a un monitoraggio della colonna d'acqua tramite l'istallazione di una sonda multi-parametrica (da marzo a giugno 2013 e poi settembre 2013) per conto dell'Autorità Portuale del Nord Sardegna in relazione alle attività di movimentazione dei sedimenti dei fondali in corrispondenza degli accosti dal n.3 al n.4 del Porto Commerciale in località Isola Bianca, nel comune di Olbia.

La sonda multi-parametrica installata, dotata di conduttori e sensori, aveva permesso l'acquisizione programmata dei parametri qualificativi per le acque, senza la necessità di prelievi e successive analisi di laboratorio. A intervalli di circa 7 giorni si provvedeva al *download* dei record acquisiti per permettere la registrazione dei nuovi valori e al ricarica della batteria interna.

La sonda 1 (la più prossima alla futura area di cantiere) era stata collocata in corrispondenza della boa sud di ormeggio dei traghetti, di fronte ai moli 3 e 4.

Le coordinate in WGS84 dei punti di monitoraggio, così come visibile in figura allegata, erano N 40° 55.438' E 9° 31.664'



Figura 22 - Ubicazione punto di monitoraggio e area di escavo. Sulla destra, sonda multi-parametrica utilizzata.

La strumentazione elettronica utilizzata aveva permesso di effettuare la rilevazione automatica dei seguenti parametri.

- **temperatura (°C):** la misura di temperatura viene effettuata utilizzando sensori in platino, la cui resistenza elettrica varia con la temperatura.
- **concentrazione di ossigeno disciolto (%):** La misura viene effettuata mediante una sonda polarografica che si basa sulla diffusione dell'ossigeno disciolto attraverso una membrana.

- **potenziale redox** (mV): la misura del redox avviene mediante un metallo nobile (platino) a contatto con il liquido da misurare.
- **pH**: La misura del pH avviene mediante il metodo potenziometrico basato sulla legge di Nernst, con un valore di pH che viene generato da una cella elettrochimica e secondo elettrodo a potenziale fisso, detto riferimento.
- **conducibilità** (mS): la misura della conducibilità elettrica di un liquido è utilizzata per controllarne il contenuto salino o la concentrazione ionica di soluzioni acide, basiche, saline.
- **torbidità** (NTU): la misura della torbidità (Nephelometric Turbidity Unit) si basa sulla valutazione della intensità della radiazione delle onde luminose diffuse nel mezzo, in funzione delle particelle in sospensione in esso e per confronto con sospensioni a concentrazioni note.

TEMPERATURA

L'andamento delle temperature, proprio in prossimità dei moli 3 e 4, ha mostrato un aumento tendenzialmente costante fino dalla prima quindicina di marzo, in cui le medie locali si attestano intorno ai 12,60°C. Successivamente, nei mesi di aprile, maggio e per i primi venti giorni di giugno le temperature medie sono aumentate dell'ordine rispettivamente a 15,1°C, 17,2°C e 20,3°C. Il fenomeno di innalzamento costante nel tempo, risulta assolutamente naturale e legato all'aumento generale della temperatura nel periodo da fine febbraio sino a giugno. Le temperature nel mese di settembre hanno visto un calo dai 26,0°C rilevati all'inizio del mese fino a circa 20-21 gradi, rilevati a fine mese. Il normale andamento delle temperature del mare ha poi rispecchiato il trend in calo delle temperature atmosferiche stagionali (non riportato graficamente).

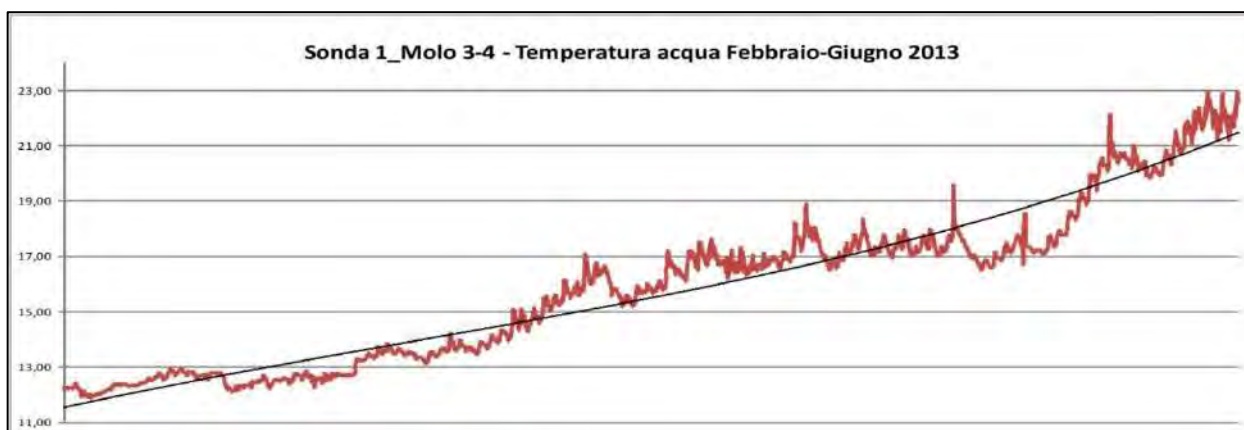


Figura 23 - Tabella con i valori delle temperature dell'acqua e linea di tendenza, nel periodo di monitoraggio per la sonda 1

OSSIGENO DISCIOLTO

L'ossigeno disciolto si è mantenuto fondamentalmente stazionario, con qualche oscillazione, con valori nella media per un'acqua di mare sia nei mesi di controllo ininterrotto, da febbraio a giugno, come in evidenza dal grafico sottostante, sia nel mese di settembre, in cui i valori sono rimasti nella media.

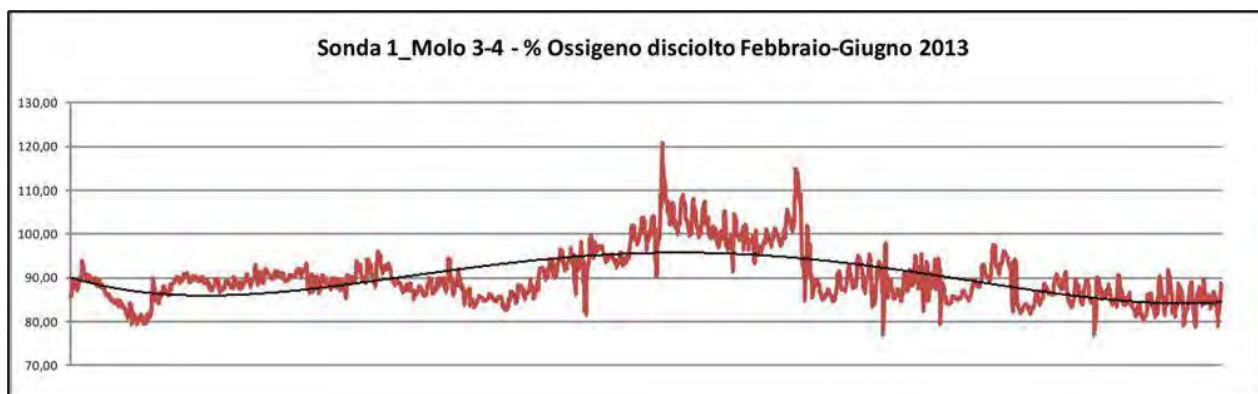


Figura 24 - Tabella con i valori delle % di ossigeno disciolto e linea di tendenza, nel periodo di monitoraggio per la sonda 1

POTENZIALE REDOX

La distribuzione dei valori misurati del potenziale redox è risultato assai irregolare con una significativa tendenza generale all'incremento durante tutti i mesi di monitoraggio. Tale tendenza è verosimilmente influenzata dalla % di ossigeno e dalla temperatura.

PH

I valori del pH sono rimasti pressoché costanti con differenze tra valori massimi (8,751) e valori minimi (8,415) di circa 0,37, per i mesi di monitoraggio. Non si notano comunque variazioni dei valori del pH in corrispondenza dei periodi di cantiere, rispetto al periodo antecedente per quanto riguarda i rilevamenti della sonda 1. Per il mese di settembre i valori sono stati pressoché simili con valori massimi e minimi per la sonda 1, rispettivamente di 8,714 e 8,556

CONDUCIBILITÀ

L'andamento dei valori della conducibilità della sonda 1 non ha rilevato sostanziali variazioni, rimanendo pressoché costante e oscillando tra il valore massimo di 51,38 mS e il valore minimo di 50,01 mS.

TORBIDITÀ

I valori nefelometrici registrati dalla sonda, soprattutto quelli anomali, qualora presenti, sono stati posti in correlazione sia con le attività di cantiere, sia con le condizioni meteorologiche, ponendo attenzione alle giornate di maltempo registrate nella zona del Golfo di Olbia.

Per quanto concerne la torbidità, durante il periodo di rilevazione dei dati, cioè dal 27 febbraio 2013 al 19 giugno 2013 della sonda 1, i valori presentano, per ogni mese rilevato, un andamento pressoché costante. La linea di tendenza, infatti, non rileva, per i periodi così indicati, *trend* significativi di alcun tipo.

La tabella sottostante riporta i valori delle medie, in unità nefelometriche, dei record relativi ai suddetti periodi e le relative deviazioni da tali valori per la sonda collocata in corrispondenza della boa di attracco dei traghetti, di fronte a moli 3 e 4.

Periodo	Media	Deviazione Standard
Bianco 27/02 - 07/03	21,11	1,41
Marzo 07/03 - 31/03	21,48	0,94
Aprile	20,53	1,25
Maggio	19,32	1,37
Giugno 01/06 - 19/06	18,05	1,51

Tabella 5 - Valori medi in NTU e le deviazioni da essi, nel periodo di monitoraggio per la sonda 1

4.2 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DELL'AREA DI ESCAVO

Avendo l'area di escavo in progetto una dimensione planimetrica di circa 1.879 m², per la quale si è stimato che i volumi di escavo, in funzione delle quote di progetto da raggiungere, saranno pari a circa 3.405 m³, considerando anche che le scelte progettuali prevedono come opzione primaria di gestione dei materiali escavati il loro riutilizzo come materiale di riempimento della vasca di colmata su cui sorgerà la nuova banchina in progetto, si è optato di seguire il percorso di indagine denominato "Percorso II", così come definito al cap. 2.1 dell'Allegato tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016. Data la limitata superficie di escavo, la strategia di caratterizzazione scelta è stata quella di considerare l'intera area di indagine come area unitaria a sé e dunque, considerando il numero di aree unitarie inferiore o uguale a 2, sono state impostate 3 stazioni di campionamento, numerate progressivamente con il codice SM_XX, rispettando il numero minimo di stazioni richieste nel paragrafo 2.1.1 dell'Allegato tecnico sopra citato. Considerando che le carote estratte avevano tutte altezza inferiore al metro, circa 80 cm, esse sono state suddivise in due sezioni, di cui la prima di 50 cm a partire dalla sommità.

Seguendo le prescrizioni del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016, considerando che l'area d'indagine rientrava nella Tipologia 1, i tre campioni del 1° spessore (0-0,5 m) e del 2° spessore (0,5-0,8 m) sono stati accorpati ottenendo i campioni ACC_01 e ACC_02.

Qui di seguito si riportano le “Coordinate WGS84 Geografiche” dei punti di campionamento, la quota batimetrica, lo spessore reale dei sedimenti sciolti rinvenuti sopra il substrato lapideo, nonché il numero dei campioni (non accorpati) prelevati.

PUNTO	BATIMETRICA [M]	PROFONDITÀ SCAVATA [M]	N° CAMPIONI	COORDINATE WGS84 GEOGRAFICHE	
SM_01	2,0	0,8	2	40° 55' 45.08" N	9° 33' 19.63" E
SM_02	1,7	0,8	2	40° 55' 44.94" N	9° 33' 20.76" E
SM_03	2,0	0,8	2	40° 55' 45.56" N	9° 33' 21.49" E

Il campionamento è stato effettuato in data 16.01.2023 e le procedure sono state eseguite nel rispetto delle prescrizioni dell'Allegato tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016 “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini” – finalizzate alla caratterizzazione eco-tossicologica, chimica e granulometrica.

L'ubicazione dei campionamenti effettuati è riportata graficamente nell'immagine della pagina seguente.

PARAMETRI CHIMICI	SPECIFICHE	LIMITE DI QUANTIFICAZIONE
METALLI E METALLOIDI	As, Cd, Cr _{tot.} , Cr VI*, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V*, Al*, Fe*	0,03 mg kg ⁻¹ (Cd, Hg); 1 mg kg ⁻¹ (altri)
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	Acenaftilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene e loro sommatoria	1 µg kg ⁻¹
IDROCARBURI C>12*		5 mg kg ⁻¹
PESTICIDI ORGANOCLORURATI	Clordano, Aldrin, Dieldrin, Endrin, α-HCH, β-HCH, γ-HCH (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4 e 4,4), HCB, eptacloro, epossido,	0,1 µg kg ⁻¹
POLICLOROBIFENILI	Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria	0,1 µg kg ⁻¹
COMPOSTI ORGANOSTANNICI	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria, (espressi come Sn organico)	1 µg kg ⁻¹ (riferito alla singola sostanza)
CARBONIO ORGANICO TOTALE O SOSTANZA ORGANICA TOTALE		0,1%

Tabella 6 - Tabella 2.4 dell'Allegato tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016

PARAMETRI FISICI		UNITÀ DI MISURA
DESCRIZIONE MACROSCOPICA	Colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica	-
GRANULOMETRIA	Frazioni granulometriche al $\frac{1}{2} \phi$ Dove $\phi = -\log_2$ (diametro in mm/diametro unitario in mm)	%

Tabella 7 - Tabella 2.6 dell'Allegato tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016



Figura 25 - Area di dragaggio e punti di campionamento

Si rimanda alla relazione specialistica per ulteriori dettagli di campionamento

4.2.1 ESITI ANALITICI

CLASSIFICAZIONE FISICA

L'analisi granulometrica ha evidenziato che i campioni accorpati ACC_01 e ACC_02 sono composti dalle varie frazioni granulometriche graficamente indicate nella figura seguente, con una netta prevalenza della classe granulometrica della sabbia e del limo.

Questo rende indispensabili gli esiti delle analisi chimiche, le quali potevano essere omesse nel caso in cui i campioni fossero stati costituiti da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm).

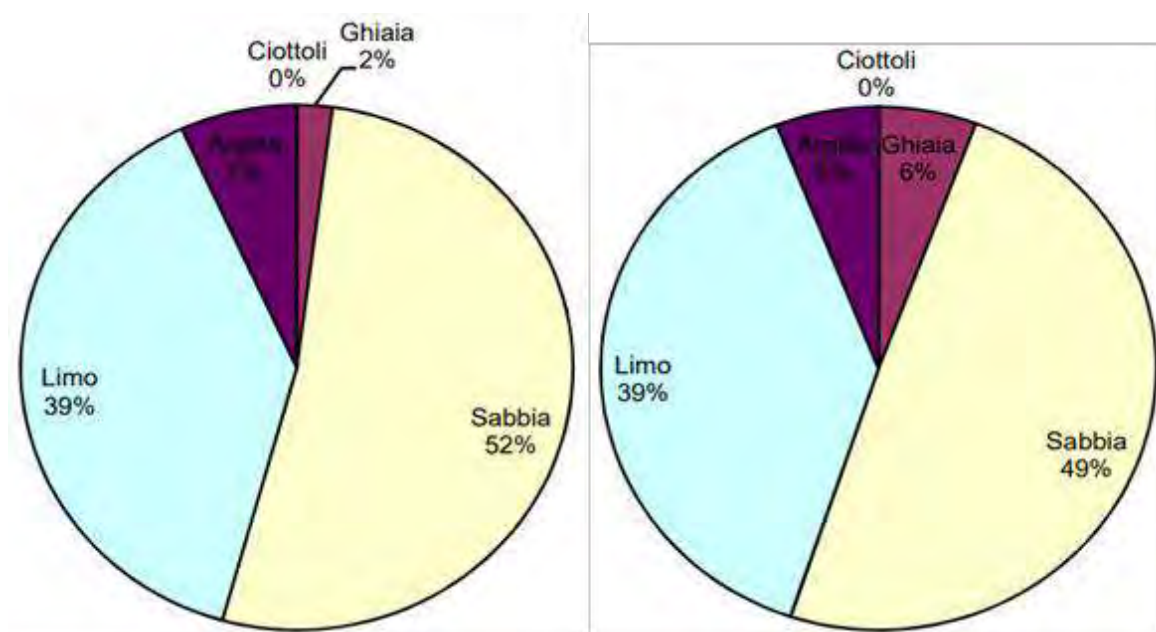


Figura 26 - Grafico a torta delle classi granulometriche secondo Wentworth dei campioni ACC_01 (a sinistra) e ACC_02 (a destra)

Per quanto riguarda la descrizione macroscopica, in linea generale il fondale dell'area in esame è costituito prevalentemente da sabbia fine e limo organico, con presenza di vegetazione marina e gusci di piccoli molluschi.

CLASSIFICAZIONE ECO-TOSSICOLOGICA

Il risultato della classificazione eco-tossicologica, eseguita secondo le indicazioni dell'Allegato Tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016, mostra che tutti i saggi hanno riportato EC20>100% o Effetto < 20%, questo porta a collocare i sedimenti dei campioni ACC_01 e ACC_02 come appartenenti alla classe di pericolo eco-tossicologico "**ASSENTE**".

Saggio biologico con *Corophium orientale*

CAMPIONE	SOPRAVVIVENZA MEDIA (± DEV. ST. %)	MORTALITÀ MEDIA (± INCERTEZZA %)	MORTALITÀ MEDIA CORRETTA (%)
Controllo metodologico	99 ± 2,00	1 ± 3,18	0
ACC_01	89 ± 2,00	11 ± 3,18	10
ACC_02	90 ± 2,31	10 ± 3,67	9

Saggio biologico con *Paracentrotus lividus*

CAMPIONE	CONC. (%)	% PLUTEI NORMALI (± DEV.ST. %)	% MEDIA PLUTEI MALFORMATI	CORR. ABBOTT (PLUTEI MALFORMATI)	EC20 (%)	EC50 (%)
Controllo metodologico	-	86 ± 1,00	14	0	-	-
ACC_01	100	75 ± 1,53	25	13	>100	>100
	50	79 ± 1,00	21	8		
	25	82 ± 1,53	18	4		
ACC_02	100	76 ± 2,08	24	12	>100	>100
	50	82 ± 1,53	18	5		
	25	83 ± 1,53	17	3		

Saggio biologico con *Phaeodactylum tricornutum*

CAMPIONE	DENSITÀ ALGALE MEDIA ALLA CONCENTRAZIONE MAX (N° CELLULE ± DS)	ΔG 72 H (%)	EC20 (%)	EC50 (%)
Controllo metodologico	736.667 ± 62.450		-	-
ACC_01	686.667 ± 15.275	-6,79	>100	>100
ACC_02	776.667 ± 55.076	5,43	>100	>100

CLASSIFICAZIONE CHIMICA

La classificazione chimica ha evidenziato come, ad eccezione del benzo(a) pirene che supera anche se in maniera contenuta il valore L1, tutti gli analiti siano sotto i livelli chimici di riferimento L1 della tabella 2.5 dell'allegato tecnico al Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016.

Codice certificato		23LA00757	23LA00758	Limiti di riferimento nazionali - Tab. 2.5 dell'Allegato tecnico del Decreto n.173 del 15 luglio 2016	
Nome campione		ACC_01	ACC_02		
Data campionamento		16/01/2023	16/01/2023	L1	L2
PARAMETRI FISICI					
Aspetto		Solido	Solido		
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg	210,8	156,9		
Residuo a 105°C	%	99,1	98,8		
Colore		Grigio	Grigio		
Odore		Inodore	Inodore		
METALLI					
Arsenico	mg/kg s.s.	6,0	8,0	12	20
Cadmio	mg/kg s.s.	< 0,03	< 0,03	0,3	0,8
Cromo	mg/kg s.s.	13,0	18,0	50	150
Mercurio	mg/kg s.s.	< 0,03	< 0,03	0,3	0,8
Nichel	mg/kg s.s.	7,0	10,0	30	75
Piombo	mg/kg s.s.	11,0	15,0	30	70
Rame	mg/kg s.s.	19,0	28,0	40	52
Zinco	mg/kg s.s.	49,0	70,0	100	150
Alluminio	mg/kg s.s.	11.485,8	16.417,0		
Ferro	mg/kg s.s.	15.602,0	19.108,0		
Vanadio	mg/kg s.s.	19,0	27,0		
Cromo VI	mg/kg s.s.	< 1,0	< 1,0		
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)					
Benzo(a)pirene	µg/kg s.s.	5,0	33,0	30	100
Benzo(b)fluorantene	µg/kg s.s.	3,0	17,0	40	500
Benzo(j)fluorantene	µg/kg s.s.	3,5	19,0		
Benzo(k)fluorantene	µg/kg s.s.	3,0	18,0	20	500
Benzo(g,h,i)perilene	µg/kg s.s.	6,0	23,0	55	100
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/kg s.s.	5,0	25,0	70	100
Antracene	µg/kg s.s.	2,0	5,0	24	245
Benzo(a)antracene	µg/kg s.s.	5,0	29,0	75	500
Crisene	µg/kg s.s.	4,7	28,3	108	846
Dibenzo(a,h)antracene	µg/kg s.s.	< 1,0	5,5		
Pirene	µg/kg s.s.	11,0	47,0	153	1.398
Fenantrene	µg/kg s.s.	7,4	9,7	87	544
Fluorantene	µg/kg s.s.	12,0	45,0	110	1.494
Naftalene	µg/kg s.s.	< 1	4,0	35	391
Acenaftene	µg/kg s.s.	< 1	< 1		
Acenaftilene	µg/kg s.s.	< 1	2,0		
Fluorene	µg/kg s.s.	< 1	2,0	21	144
Sommatoria IPA	µg/kg s.s.	65,0	286,0	900	4.000
IDROCARBURI					
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	< 5,0	< 5,0	n.d.	50
FITOFARMACI					
Aldrin	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,2	10
Alfa-esaclorocicloesano (α-HCH)	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,2	10
Beta-esaclorocicloesano (β-HCH)	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,2	10
Gamma-esaclorocicloesano (γ-HCH)	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,2	1,0
2,4'-DDD	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
4,4'-DDD	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		

Codice certificato		23LA00757	23LA00758	Limiti di riferimento nazionali - Tab. 2.5 dell'Allegato tecnico del Decreto n.173 del 15 luglio 2016	
Nome campione		ACC_01	ACC_02		
Data campionamento		16/01/2023	16/01/2023	L1	L2
DDD	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,8	7,8
2,4'-DDT	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
4,4'-DDT	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
DDT	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	1,0	4,8
2,4'-DDE	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
4,4'-DDE	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
DDE	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	1,8	3,7
DDD, DDT, DDE	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
Dieldrin	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,7	4,3
Esaclorobenzene (HCB)	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,4	50
Endrin	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	2,7	10
Cis-Clordano	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
Clordano	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	2,3	4,8
Trans-Clordano	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
Eptacloro epossido	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1	0,6	2,7
Sommatoria Fitofarmaci	µg/kg s.s.	< 0,1	< 0,1		
POLICLOROBIFENILI (PCB)					
PCB 28	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 52	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 77	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 81	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 101	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 118	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 126	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 128	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 138	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 153	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 156	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 169	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
PCB 180	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2		
Sommatoria PCB	µg/kg s.s.	< 0,2	< 0,2	8	60
COMPOSTI ORGANOSTANNICI					
Dibutilstagno	µg/kg s.s.	11,0	8,0		
Monobutilstagno	µg/kg s.s.	4,0	4,0		
Tetrabutilstagno	µg/kg s.s.	< 1	< 1		
Tributilstagno	µg/kg s.s.	< 1	< 1	5	
Trifenilstagno	µg/kg s.s.	< 1	< 1		
Sommatoria organostannici	µg/kg s.s.	15,0	12,0		72
CARBONIO ORGANICO					
Carbonio organico	%	2,9	3,0		

4.2.2 OPZIONI DI GESTIONE DEL SEDIMENTO

La qualità complessiva del sedimento prelevato è stata valutata sulla base della combinazione delle caratteristiche eco-tossicologiche e chimiche rilevate, secondo quanto indicato dalla Tabella 2.8 dell'Allegato Tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016 (vedi tabella sottostante).

CLASSE DI TOSSICITÀ	CLASSE CHIMICA	CLASSE DI QUALITÀ DEL MATERIALE
Assente	$[C] \leq L2$	A
	$[C] > L2$	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.7 del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016
Bassa	$[C] \leq L1$	A
	$L1 < [C] \leq L2$	B
	$[C] > L2$	Da determinare secondo i criteri ponderati di cui alla tabella 2.7 del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016
Media	$[C] \leq L2$	C
	$[C] > L2$	D
≥ Alta	$[C] \leq L2$	D
	$[C] > L2$	E

Tabella 8 - Classificazione dei sedimenti basata sui criteri tabellari definiti nella Tabella 2.8 dell'Allegato Tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016; [C] = concentrazione chimica.

Sulla base dei risultati ottenuti e sopra illustrati, ai sedimenti in questione può essere attribuita la **Classe di Qualità “A”**, caratterizzati da una classe di tossicità **“ASSENTE”** e valori chimici inferiori agli L2 (nel caso in esame, tutti i valori ad eccezione del benzo(a)pirene nel campione ACC_02 sono anche inferiori agli L1).

Pertanto, i materiali presenti nel fondale dello specchio acqueo che verrà interessato dai lavori sono **compatibili** con le opzioni di gestione previste:

- RIPASCIMENTO della spiaggia emersa (con pelite $\leq 10\%$ o altro valore stabilito su base regionale);
- RIPASCIMENTO della spiaggia sommersa (con frazione sabbiosa prevalente);
- IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3 mn);
- IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO MARINO-COSTIERO.

Tra le opzioni previste è stata progettualmente privilegiata la “Immersione in ambiente conterminato marino costiero” in quanto i sedimenti dragati sono destinati ad essere utilizzati come materiale di riempimento per la vasca di colmata del piazzale che avrà, a maggior tutela ambientale, il fondo e la parete lato mare rivestiti con geotessili tessuti non tessuti, i quali avranno lo scopo di filtrare la frazione liquida dal sedimento dragato prima del rilascio in mare.

Per minimizzare gli effetti dell'escavo sarà essenziale che il dragaggio venga realizzato all'interno di un'area conterminata da una "cortina di bolle" e/o da "panne antitorbidità" in prossimità dell'area di escavo.

In relazione al fatto che in prossimità dell'area di dragaggio ci sono degli allevamenti dei mitili (i più vicini distano circa 150 metri), i lavori di escavo saranno accompagnati, prima e durante la fase operativa, da un'attività di monitoraggio ambientale con una sonda multiparametrica posta in una posizione intermedia tra l'area conterminata dalla cortina di bolle e l'impianto dei mitili.

La sonda multiparametrica rileverà in continuo la Temperatura (°C), la Concentrazione di ossigeno disciolto (%), il Potenziale redox (mV), il pH, la Conducibilità (mS) e la Torbidità (NTU). In particolare quest'ultimo parametro è quello maggiormente sensibile rispetto alla qualità dell'acqua e si dovrà mantenere all'interno dei valori medi del periodo di "bianco".

I dati di "bianco", cioè in assenza di lavori, saranno rilevati almeno per una settimana in un periodo prossimo all'escavo e, poi, durante tutto il periodo dei lavori. I dati di monitoraggio saranno scaricati al termine della settimana di "bianco" e settimanalmente durante i lavori di escavo per un opportuno confronto con i valori di "bianco", allo scopo di efficientare, nel caso fosse necessario, i sistemi che impediscono la diffusione della torbidità.

La qualità della colonna d'acqua sarà valutata anche attraverso delle analisi chimiche sui mitili impiantati per l'occasione in corrispondenza del punto di monitoraggio per la valutazione del bioaccumulo per i parametri metalli e IPA, elementi che sono stati rinvenuti in quantità non inferiori ai limiti di rilevabilità nei sedimenti. Tali dati saranno confrontati con un medesimo campionamento da eseguire periodicamente durante i lavori (ogni mese) e al termine dei lavori per l'accertamento dell'assenza di effetti ambientali sugli organismi.

Gli esiti delle analisi sugli organismi saranno espressi sia in "mg/kg s.s." sia in "mg/kg peso fresco", in modo tale che possano essere effettuati sia confronti relativi tra AO e CO, sia confronti con i valori previsti con il Regolamento (CE) n.1881/2006 del 19 dicembre 2006 ed il Regolamento (CE) n.629/2008 del 2 luglio 2008, che definiscono i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari.

5. DESCRIZIONE DI TUTTI I PROBABILI EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

5.1 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ DI ESCAVO PREGRESSE E SITUAZIONE ATTUALE (EX ANTE)

Prima di affrontare gli impatti sulle componenti ambientali che gli interventi potrebbero generare è necessario specificare che il Golfo di Olbia è stato oggetto, nell'ultima decina d'anni, di numerosi interventi di escavo dei fondali marini per piccoli e grandi volumi, sia in relazione alla realizzazione delle banchine 1 e 2 del Molo Isola Bianca, sia per gli interventi di manutenzione di tutti e nove i moli di attracco. Altre movimentazioni di sedimenti sono state effettuate in relazione alla realizzazione del Porto Turistico "Marina di Olbia" in Loc. Sa Marinedda, e nei numerosi banchinamenti, legate alla zona portuale industriale e ai cantieri nautici di rimessaggio della parte nord della rias,, compresi i lotti adiacenti alla zona di intervento. In relazione a tutte queste attività di escavo non si sono mai registrate particolari criticità durante e dopo la loro esecuzione.

Come già riportato inoltre, il Golfo di Olbia rappresenta un'area con una forte impronta antropica soprattutto nel suo settore occidentale e settentrionale a causa della presenza rispettivamente dell'agglomerato urbano e della zona industriale/produttiva. Al centro del Golfo insiste poi il Porto dell'Isola Bianca interessato da un importante traffico marittimo.

Nella seguente tabella vengono riportati in forma tabellare le tipologie delle pressioni antropiche che insistono nel contesto ambientale in cui è inserita l'area di dragaggio all'interno del Porto di Olbia ed un giudizio sul livello di pressione raggiunto.

TIPO DI INFORMAZIONE	DESCRIZIONE SINTETICA		
	TIPOLOGIA	SPECIFICHE	Livello (E,M,B-N)#
Tipologia di attività all'interno dell'area o nel contesto ambientale in cui l'area è collocata	RICREATIVA*	Non sono presenti spiagge balneabili.	---
	INDUSTRIALE	Cantieri nautici	E
	COMMERCIALE	Principale porto commerciale della Sardegna nord-orientale	E
	PASSEGGERI	Principale porto passeggeri della Sardegna nord-orientale	E
	DIPORTO	Presenza stabile di nautica da diporto	E
	PESCA E ACQUACOLTURA	Presenza di pescherecci e estesi impianti di mitilicoltura	E
	ALTRO	Pressione antropica della città di Olbia	E
Natura e ubicazione delle pressioni	La pressione antropica all'interno del Porto di Olbia, inteso per estensione coincidente con quella del golfo naturale della "ria", è molto elevata e mantiene un equilibrio tra le varie attività che coesistono.		
Data, ubicazione, entità e caratteristiche di sversamenti accidentali documentabili	Non sono segnalati sversamenti accidentali che abbiano prodotto segnalazioni o dati documentabili. Non si possono escludere piccoli sversamenti di idrocarburi accidentali o relativi allo scarso rispetto delle norme di smaltimento delle acque di sentina o durante i rifornimenti.		

* Nel caso di spiaggia

#E: elevato; M: medio; B-N: basso o nullo.

Tabella 9 - Tipologia e livelli di pressioni attuali

5.2 IMPATTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE (CORSO D'OPERA)

Si analizzeranno di seguito tutte le possibili interferenze ed impatti delle lavorazioni in progetto sulle varie componenti ambientali.

5.2.1 ARIA-ATMOSFERA

La principale interferenza in fase di cantiere con la matrice Aria-Atmosfera potrebbe essere la produzione di polveri causate dal 1) transito degli automezzi, 2) scavi, 3) movimentazione materiali. Si tratta in questo caso di un impatto locale, reversibile, di breve durata e in parte mitigabile (cfr par. succ.). Difatti le attività avranno una durata limitata nel tempo (max 6 mesi) e le emissioni saranno ridotte sia dal fatto che alcune lavorazioni avverranno in ambiente acquatico, sia dalle caratteristiche della pista di accesso al cantiere, che essendo cementata riduce fortemente il sollevamento di polveri. In ogni caso la produzione di polveri sarà paragonabile a quella rappresentata da un qualunque scavo di cantiere di modesta entità.

Si ritiene che la produzione di polveri non influisca minimamente sulla componente clima (non vengono rilasciate sostanze contaminanti durante lo scavo o clima-alteranti) né possa avere effetti sulla vegetazione, che non è presente nell'area trattandosi di un comparto industriale, ed è molto rada anche nelle porzioni di monte. Trattandosi inoltre del lembo più estremo dell'area industriale di Cala Saccaia, non si ravvisano infine particolari ricettori sensibili in prossimità del cantiere.

5.2.2 RUMORI E VIBRAZIONI

Per quanto riguarda la produzione di rumore e vibrazioni durante la fase di cantiere, anche queste eserciteranno un impatto locale, reversibile e di breve durata. Si specifica inoltre che l'area di intervento è ubicata all'interno di una zona industriale perciò le eventuali modifiche al clima acustico indotte dalla presenza del cantiere saranno difficilmente percepibili. Va sottolineato inoltre che tra le lavorazioni **non** è previsto l'utilizzo dell'esplosivo.

Anche in questo caso, l'ubicazione dell'area di intervento nel lembo più estremo dell'area industriale fa sì che non ci siano particolari ricettori sensibili in prossimità del cantiere.

All'interno del cantiere, in ogni caso, si seguiranno le misure in materia di sicurezza e salute dei lavoratori, previste dal D. lgs. 9 aprile 2008, n.81, con una puntuale misurazione delle emissioni acustiche prodotte da macchinari e attrezzature utilizzati qualora la valutazione del rischio rumore ne ravvisasse la necessità. Per la sicurezza dell'ambiente e dei lavoratori, prima dell'avvio dei lavori, sarà predisposto un apposito piano di sicurezza relativo alle opere di urbanizzazione, anche in considerazione del fatto che dovranno essere coordinate adeguatamente le attività tra varie imprese impegnate all'interno del cantiere.

Per quanto concerne il traffico, la strada che conduce al cantiere termina nel cantiere stesso ed è a servizio delle sole imprese che vi si affacciano. La presenza del cantiere – limitata peraltro ad un intervallo temporale estremamente breve – passerà pressoché inosservata.

5.2.3 FLORA E FAUNA TERRESTRE

Come già affrontato nell'inquadramento ambientale, l'area di intervento si caratterizza per una copertura vegetale rada, costituita da specie ruderali e fortemente compromessa in quanto si colloca all'interno di un comparto produttivo e quindi fortemente antropizzato. Anche le aree di monte esterne all'area industriale si caratterizzano per una vegetazione bassa, prevalentemente camefitica, e adattatasi a *stress* idrici, esposizione ai venti e alla salsedine. All'interno di questo scenario pertanto, gli unici impatti che le attività di cantiere possono generare saranno l'eliminazione dei pochi esemplari di specie ruderali presenti all'interno della zona industriale. Non si ritiene inoltre che interferenze possano raggiungere la copertura vegetale ubicata a tergo della zona industriale nelle zone di monte, a causa della distanza dal sito di intervento.

Parimenti, la ridotta copertura vegetale non consente una opportuna colonizzazione faunistica dell'area, che risulta praticamente assente all'interno della zona industriale e nello specifico nella zona di intervento, ritenendo pertanto nullo l'impatto con tale componente ambientale.

5.2.4 FLORA E FAUNA MARINA

Durante le attività di escavo e realizzazione delle opere in progetto, il principale fattore interferente con la flora e la fauna acquatica potrebbe essere la messa in sospensione di sedimento e di eventuali sostanze contaminanti.

Le osservazioni subacquee hanno evidenziato una situazione già compromessa è costituita fondamentalmente da coperture algali. Non sono state invece rilevate associazioni di più altro pregio (e.g. *Posidonietum*). Parimenti scarsa è risultata la popolazione faunistica costituita fondamentalmente da rari individui ittici. Si ritiene pertanto che le attività di cantiere previste nella zona in oggetto non provocheranno impatti sensibili sul sito e sugli equilibri naturali, interessando di fatto una zona già pesantemente modificata dalla notevole pressione antropica e quindi non soggetta a particolari tutele per la conservazione della sua biodiversità. Si specifica inoltre che la caratterizzazione del sedimento (cfr. cap. prec.) non ha individuato criticità chimiche e/o ecotossitologiche.

In tale sede è inoltre doveroso includere nei possibili impatti alla fauna acquatica anche l'eventuale interferenza con le coltivazioni di mitili presenti nel Golfo di Olbia. Tale interferenza sarà ridotta sia per la distanza dall'area di escavo (100 m) sia perché si ritiene che l'eventuale sospensione di sedimento (pertanto classificato come Classe A ed esente da criticità chimiche e/o ecotossicologiche) non sia diverso da quello già movimentato durante l'escavo della banchina

adiacente, durante i numerose dragaggi avvenuti nel Golfo di Olbia o dalle quotidiane e reiterate operazioni di manovra di traghetti e navi commerciali (anche di stazza superiore alle 30 000 tsl).

In ogni caso (cfr. cap. succ.) saranno adottate opportune misure di mitigazione al fine di minimizzare tale tipologia di interferenza.

5.2.5 PAESAGGIO

La principale modifica al paesaggio sarà la sostituzione della linea di costa naturale con una banchina antropica. La nuova linea di costa sarà quindi avanzata rispetto all'attuale fino a costituire un prolungamento verso est della banchina presente nel lotto adiacente, costituendo quindi un completamento della linea costiera delineata da tutti gli stabilimenti ubicati ad ovest.

Anche in questo caso, tenuto conto della vocazione diportistica dell'area e del contesto industriale produttivo su cui è inserita, l'impatto si ritiene del tutto irrilevante.

La documentazione fotografica aerea mostra inoltre come il sito in oggetto sia per il momento l'ultimo di una lunga serie di attività dedite alla nautica, e l'ultimo tratto di costa lungo Cala Saccaia in cui non sia stata ancora realizzato il banchinamento.

5.2.6 SUOLO E PRODUZIONE RIFIUTI

Come già esposto, l'area di intervento è inserita in una zona degradata all'interno della zona industriale e interessata da un esiguo spessore di detrito in posto originato dall'erosione del *bedrock* stesso. Lo stesso pertanto risulta scarsamente pedogenizzato.

Gli impatti che le attività in progetto potrebbero avere sulla componente suolo sono sicuramente il tombamento a causa della conseguente realizzazione della banchina e avanzamento del piazzale cementato.

Limitata sarà invece la produzione di rifiuti. Si specifica che la committenza nella fase di cantiere rispetterà 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 Olbia.

Per la realizzazione del piazzale, tra la banchina e il cantiere nautico, verranno effettuati degli scavi di sbancamento e a sezione ristretta per il raggiungimento delle quote progettuali, per la realizzazione degli impianti e per il consolidamento del piano di posa del getto di calcestruzzo che verrà effettuato per la realizzazione della pavimentazione industriale. Il materiale di risulta, in questo caso, derivato dallo scavo a terra, verrà conferito in siti cantieristici o autorizzati dove sia previsto un rinterro o in alternativa in pubblica discarica.

Per quanto riguarda i sedimenti derivanti dal dragaggio solo se la Provincia di Olbia Tempio e l'Arpas suo organo tecnico scientifico dovessero ritenere impossibile un riutilizzo degli stessi per il successivo riempimento delle casse di colmata, questi saranno classificati come rifiuti (secondo i codici CER di cui sopra) e, previa ulteriore caratterizzazione ai sensi del DM 2.08.2005, saranno

conferiti presso apposita discarica autorizzata. In ogni caso si ricorda che, come indicato dalla caratterizzazione sui sedimenti, i materiali dell'escavo sono stati classificati in Classe A esenti pertanto da criticità chimiche e/o eco-tossicologiche rendendoli quindi riutilizzabili nello stesso cantiere (e.g. riempimento vasca di colmata).

5.2.7 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Per quanto riguarda le acque superficiali, l'area vasta è drenata da un sistema non gerarchizzato costituito fondamentalmente da impluvi che sottendono piccolissimi bacini idrografici che chiudono direttamente in mare. L'esiguo spessore di coltre detritica e la presenza di *bedrock* affiorante rende l'area praticamente impermeabile all'infiltrazione delle acque zenitali. Si ricorda inoltre come l'area sia stata obliterata dalle impermeabilizzazioni e infrastrutture della zona industriale, pertanto il drenaggio è anche fortemente condizionato dalle caditoie che convogliano le acque verso il depuratore consortile. Quanto detto consente quindi di asserire che minimo se non inesistente sarà l'impatto sulla circolazione idrica superficiale.

Altresì, come più volte ricordato, il *bedrock* metamorfico lapideo non consente una permeabilità per porosità limitando la circolazione idrica sotterranea ad un minimo deflusso solo in luogo di rare fratture beanti. L'assenza pertanto di circolazione idrica sotterranea nel *bedrock* su cui insiste l'area di intervento consente di asserire che minimo se non inesistente sarà l'impatto sulla circolazione idrica sotterranea.

5.2.8 ACQUE MARINE

La principale tipologia di impatto potenziale per le acque marine sarà la sospensione di materiale e l'eventuale diffusione di sostanze contaminanti durante le operazioni di dragaggio del fondale

Come già esposto per gli impatti sulla flora e fauna marina, anche in questa sede si ricorda che è stata condotta all'interno dello specchio acqueo oggetto del dragaggio una campagna di campionamenti di materiale del fondale. I risultati analitici hanno mostrato come i campioni prelevati non siano caratterizzati da criticità chimiche e/o tossicologiche. Nello specifico, secondo quanto indicato dalla Tabella 2.8 dell'Allegato Tecnico del Decreto MATTM n.173 del 15 luglio 2016 è possibile classificare come "Assente" la classe di tossicità, "≤ L2" la classe chimica e quindi il materiale è classificabile come "Classe A".

Si ricorda inoltre che l'approfondimento del fondale varia nelle diverse parti dell'escavo, comportando una produzione di circa 3405 m³ di materiale che verrà stocato a tergo all'interno della vasca di colmata in progetto.

5.2.9 SALUTE PUBBLICA

I possibili impatti delle attività di cantiere sulla salute pubblica possono ravvisarsi nella produzione di rumore e vibrazioni. In ogni caso, come già esposto, tale modifica non è ritenuta significativa in

quanto distante da recettori sensibili stante l'ubicazione dell'area di intervento agli estremi della zona industriale.

5.2.10 TESSUTO SOCIO-ECONOMICO

Analizzando gli impatti sul tessuto socio-economico relativamente alle lavorazioni in fase di cantiere, queste potranno essere positive in quanto forniranno non solo lavoro agli addetti diretti del cantiere ma anche all'indotto.

In questa sede si può specificare che anche la scelta progettuale di utilizzare i materiali di escavo per il riempimento della vasca di colmata al di sotto del piazzale avrà un impatto positivo sul territorio. Consentirà difatti di evitare l'apporto di materiale dall'esterno per il riempimento, evitando quindi anche l'impatto del trasporto del materiale dalla cava al sito di intervento e l'occupazione della rete stradale da parte degli autocarri. Parimenti il riutilizzo del materiale di escavo eviterà il conferimento dello stesso in discarica evitando quindi un impiego importante di volumetria in quest'ultima.

5.3 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO (*POST OPERAM*)

Nella fase di esercizio, l'attuale attività della committenza, limitata al solo capannone a terra, sarà ampliata con la realizzazione della banchina e la possibilità di accogliere imbarcazioni via mare. L'estensione comporterà un aumento del volume di lavoro e del traffico marittimo in avvicinamento all'area.

Si conferma che l'attività non andrà ad interferire in modo particolare con il contesto in cui è inserita, rappresentando solo un elemento aggiuntivo in un'area già fortemente caratterizzata dalla presenza della cantieristica nautica. Si riporta di seguito l'elenco degli impatti prevedibili in fase di esercizio.

5.3.1 ARIA-ATMOSFERA

In fase di esercizio, le attività si manterranno sostanzialmente analoghe a quelle attualmente già presenti nel cantiere nautico, e si discosteranno presumibilmente per il maggior numero di imbarcazioni alloggiate nel capannone. Il maggior afflusso di natanti via mare sarà però compensato dal minore traffico terrestre, che sarà annullato in quanto con la costruzione della banchina l'accesso al cantiere nautico avverrà esclusivamente attraverso il *travel lift*. Le altre lavorazioni presenti nel cantiere nautico avverranno all'interno del capannone chiuso e non presentano caratteristiche tali da poter aggravare le condizioni di qualità dell'aria.

5.3.2 RUMORI E VIBRAZIONI

Terminate le operazioni di realizzazione dell'opera, le modifiche apportate al clima acustico della zona cesseranno di esistere ritornando ai livelli attuali.

5.3.3 FLORA E FAUNA TERRESTRE

Una volta terminate le opere in progetto, non si rilevano impatti sulla flora e sulla fauna terrestre nella fase di esercizio.

5.3.4 FLORA E FAUNA MARINA

In fase di esercizio, la principale interferenza con la flora e la fauna marina (ivi compresa la mitilicoltura effettuata nel Golfo di Olbia) sarà legata all'eventuale rilascio di sostanze inquinanti o alla movimentazione del fondale ad opera dei natanti nei pressi della banchina.

Come già si è esposto, l'intera area a terra è dotata di un sistema di caditoie in grado di raccogliere le acque e convogliarle ad un disoleatore e successivamente rimandarle alla gestione acque consortili.

La probabilità di un eventuale rilascio di sostanze inquinanti dalle imbarcazioni ormeggiate invece è praticamente ininfluenza tenuto conto del traffico diportistico e di traghetti ben più importante all'interno del Golfo di Olbia.

Si specifica inoltre che circa le acque di sentina delle imbarcazioni processate, queste sono essenzialmente costituite da emulsioni oleose. Il progetto prevede la predisposizione in banchina di un sistema per la loro aspirazione ed il loro invio tramite tubazioni interrate verso la vasca di disoleazione che tratta anche le acque di piazzale e quelle di lavaggio interne al capannone, separando la componente oleosa dall'acqua di mare. Tale previsione è in linea con quanto indicato dalla Direttiva 2000/59/CE e con il documento «Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici» redatto da AIPCN – Associazione Internazionale di navigazione nel 2002.

Gli oli estratti dalle imbarcazioni destinate al rimessaggio saranno gestiti secondo la normativa in materia di rifiuti. All'interno del capannone è presente un'area ad essi dedicata, in cui i contenitori sono stoccati all'interno di una vasca dotata di bacino di contenimento, in grado di contenere eventuali rotture dei serbatoi.

Anche le batterie sono depositate temporaneamente in conformità a quanto dettato dalla normativa sui rifiuti pericolosi. Sono inoltre attivi dei contratti di convenzione con aziende specializzate nel settore per il ritiro di oli e batterie ed il successivo smaltimento (o recupero). Il capannone a terra sarà ovviamente dotato di un deposito temporaneo di tali rifiuti.

Tenuto conto che l'area di intervento si inserisce in un golfo portuale, adiacente a numerose attività diportistiche, si ritiene ininfluenza l'apporto del disturbo alle specie ittiche.

Infine, per quanto riguarda invece l'eventuale movimentazione del fondale durante le manovre dei natanti, si ricorda che l'analisi sui sedimenti ha consentito di escludere criticità chimiche e/o ecotossicologiche classificandoli in Classe A. L'entità dell'attività è inoltre ininfluenza a fronte della

movimentazione di sedimenti dovuta alle quotidiane e reiterate operazioni di manovra di traghetti e navi commerciali (anche di stazza superiore alle 30 000 tsl).

5.3.5 PAESAGGIO SUOLO

Una volta completati gli interventi in progetto, non si ravvisano in fase di esercizio impatti o interferenze con le componenti paesaggio e suolo.

5.3.6 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Una volta completati gli interventi in progetto, non si ravvisano in fase di esercizio impatti o interferenze con le acque superficiali e o sotterranee a monte.

5.3.7 ACQUE MARINE

Come per la flora e la fauna marina, in fase di esercizio la principale interferenza con le acque marine sarà costituita dall'eventuale rilascio di sostanze inquinanti o alla movimentazione del fondale ad opera dei natanti nei pressi della banchina. Valgono pertanto le osservazioni già fatte al punto precedente.

5.3.8 SALUTE PUBBLICA

Una volta completati gli interventi in progetto, non si ravvisano in fase di esercizio impatti o interferenze con la salute pubblica.

5.3.9 TESSUTO SOCIO ECONOMICO

Una volta terminati gli interventi si potrà rispondere con un miglior servizio all'utenza (sia in termini quantitativi che qualitativi) e si incrementeranno inoltre i posti di lavoro con la creazione anche di nuove figure professionali più specializzate rispetto a quelle attualmente presenti. Inoltre l'arrivo delle imbarcazioni da mare e non più dalla terraferma diminuirà il traffico terrestre e i vari impatti negativi anche logistici a questo connessi. In quest'ottica quindi, in fase di esercizio l'impatto sul tessuto socio-economico sarà positivo.

Infine si specifica che all'interno del Golfo di Olbia insiste da tempo una nota attività di mitilicoltura nonostante l'agglomerato urbano, industriale nonché il traffico marino e commerciale che insiste su tale specchio d'acqua. Stante questa situazione, non si ritiene che le attività di ormeggio e processamento (riparazione, rimessa etc) delle imbarcazioni da effettuarsi nel sito di intervento apporteranno ulteriore disturbo alla mitilicoltura. Si segnala in ogni caso la distanza tra la banchina futura e l'attuale allevamento a circa 80/100 m a sud.

A tal proposito si cita inoltre la Direzione Generale del Servizio Pesca dell'Assessorato Regionale dell'Agricoltura che, con parere del 14.09.2011, dichiara che, presa visione dello stralcio del nuovo Piano Regolatore Portuale, l'area ricade all'interno di una zona destinata a "*cantieri navali zona industriale*", ed esprime il proprio nulla osta di competenza. Lo stesso Ente richiama l'attenzione

«sulla necessità che l'assetto complessivo del porto di Olbia garantisca gli spazi per lo svolgimento delle diverse attività presenti nel golfo, con particolare riferimento alle attività di pesca e mitilicoltura».

Si ritiene pertanto che le due attività, se correttamente regolamentato il sistema degli accosti, monitorato il percorso delle imbarcazioni e il perimetro degli allevamenti di mitili, possano essere compatibili.

5.4 IMPATTI CUMULATIVI

Come più volte esposto, l'intervento in progetto non è l'unico di tale natura presente all'interno dell'area industriale – portuale di Olbia.

Nel corso degli ultimi anni, per far fronte alle mutate esigenze del mercato nautico, sono stati presentati analoghi progetti di realizzazione di banchine e correlato escavo del fondale, che sono stati sottoposti alla medesima procedura di verifica di assoggettabilità a VIA.

Per tutti i casi, che presentavano caratteristiche differenti tra di loro e rispetto a quello analizzato nel presente studio, l'Autorità competente non ha ritenuto necessario l'espletamento della successiva procedura di VIA, sia a causa dei modesti impatti ambientali causati da tale tipo di attività, sia soprattutto a causa dell'inserimento degli interventi in un'area dalla vocazione evidentemente nautica.

La natura dell'area non è tuttavia alterata da questa serie di interventi: una visione del sito anche dall'alto mostra infatti la marcata vocazione nautica della zona, e modifiche dell'ordine dei metri nella lunghezza delle banchine o nella estensione dei piazzali sono assolutamente impercettibili.

Un ausilio alla programmazione dell'area potrà essere dato dalla pianificazione portuale, che conferma, come sottolineato dai vari pareri di alcuni Enti, la zona di Cala Saccaia come futuro polo della cantieristica nautica. Si ritiene inoltre che, grazie alla normativa più stringente in materia ed alle prescrizioni di natura ambientale imposte dai vari Enti di controllo, gli ultimi interventi proposti siano in grado di limitare fortemente il loro impatto sull'ambiente, a causa di attente configurazioni impiantistiche ed a misure gestionali rispettose del contesto ambientale.

Si ritiene perciò che l'intervento previsto in Loc. Cala Saccaia, nel sito prescelto e nella configurazione precedentemente esposta, non possa arrecare effetti negativi alle componenti ambientali, anche se sommato alle iniziative di natura analoga già presenti nell'area di Cala Saccaia.

5.5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI

Al fine di limitare gli impatti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, saranno adottati alcuni interventi di mitigazione.

- Per limitare la produzione di polveri, verrà adottata l'umidificazione periodica delle aree non pavimentate eventualmente attraversate dai mezzi e la copertura degli scarrabili

- Durante tutto il corso dei lavori, lo specchio d'acqua interessato dai lavori sarà "conterminato" mediante la posa in opera di panne galleggianti munite di gonne al fine di limitare l'intorbidimento della colonna d'acqua anche in considerazione delle attività di mitilicoltura presenti nell'area.
- Considerato che l'attività di escavo avverrà presumibilmente con una draga a benna, le principali fonti di rilascio di sedimento nella colonna d'acqua sono dovute all'impatto della benna sul fondale sia durante lo scavo che nella fase iniziale di distacco dal fondo; alla fuoriuscita di materiale dalla benna durante il sollevamento; al distacco di sedimento dalla superficie della benna durante il recupero o l'immersione in acqua ed alla perdita di sedimento durante il trasferimento del materiale dragato sulla chiatta di appoggio. Sulla base di tale meccanismo, il pennacchio di eventuali contaminanti dovrebbe essere costituito da una nuvola di sedimento risospeso vicino al fondo, da un pennacchio cilindrico lungo la verticale e da un pennacchio superficiale, formato dal sedimento perduto dalla draga all'uscita dall'acqua e durante lo spostamento verso la chiatta d'appoggio. Al fine di limitare dunque eventuali fenomeni di torbidità, che data l'operazione sono fortemente probabili, per tutta la durata dei lavori lo specchio acqueo nell'intorno della draga dovrà essere conterminato mediante l'uso di "cortine di bolle", tecnica di contenimento della torbidità già in passato utilizzata con successo in cantieri adiacenti. In questo modo, l'impatto sulle componenti costituite dall'acqua marina e dall'ecosistema acquatico dalle operazioni di dragaggio sarà fortemente ridotto.
- In relazione al fatto che in prossimità dell'area di dragaggio ci sono degli allevamenti dei mitili (i più vicini distano circa 150 metri), i lavori di escavo saranno accompagnati, prima e durante la fase operativa, da un'attività di monitoraggio ambientale con una sonda multiparametrica posta in una posizione intermedia tra l'area conterminata dalla cortina di bolle e l'impianto dei mitili. La sonda multiparametrica rileverà in continuo la Temperatura (°C), la Concentrazione di ossigeno disciolto (%), il Potenziale redox (mV), il pH, la Conducibilità (mS) e la Torbidità (NTU). In particolare quest'ultimo parametro è quello maggiormente sensibile rispetto alla qualità dell'acqua e si dovrà mantenere all'interno dei valori medi del periodo di "bianco". La qualità della colonna d'acqua sarà valutata anche attraverso delle analisi chimiche sui mitili impiantati per l'occasione in corrispondenza del punto di monitoraggio per la valutazione del bioaccumulo per i parametri metalli e IPA, elementi che sono stati rinvenuti in quantità non inferiori ai limiti di rilevabilità nei sedimenti.
- In caso di eventi incidentali (sversamenti, rotture, collisioni, perdite di prodotto durante i trasferimenti) sia in fase di cantiere che di esercizio, la gestione dovrà essere immediata ed efficace, in modo da impedire l'allontanamento dei contaminanti verso aree del golfo a più elevata naturalità e, qualora si ravvisasse l'interessamento di matrici ambientali

potenzialmente contaminate, si deve attivare la procedura prevista dall'art. 242 del D.lgs. 152/06 e ss. mm. e ii..

- Per quanto il rischio collisioni durante le manovre di accosto delle imbarcazioni, questo è decisamente ridotto, in quanto la frequenza degli arrivi è limitata, trattandosi di un cantiere nautico e non di un porticciolo turistico. La gestione del traffico è regolata dal personale che eviterà la contemporanea presenza di più imbarcazioni in fase di ormeggio. Qualora accidentalmente dovesse verificarsi un urto tra due natanti e la rottura di parti che dovessero provocare la fuoriuscita di sostanze potenzialmente contaminanti, si dovrà tempestivamente intervenire con l'utilizzo di sistemi di protezione, quali panne galleggianti assorbenti e non, per contenere l'eventuale sversamento e facilitare la rimozione del prodotto. L'impatto si manterrebbe pertanto negativo, di bassa entità, e con un'adeguata gestione dell'emergenza sarebbe limitato, a scala locale e completamente reversibile. Successivamente, l'azienda dovrà incaricare un'azienda specializzata nel pronto intervento ambientale. L'inquinamento da idrocarburi può essere rimosso, una volta circoscritta l'area contaminata con i sistemi sopra descritti, attraverso *skimmer* o con aspiratori tipo autospurgo da parte di ditte iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali, alla categoria 9 "Bonifica siti".
- Sempre in un'ottica di riduzione degli incidenti (anche in fase di esercizio) il piano di sicurezza dell'attività dovrà prevedere
 - Registrazione di entrata/uscita di tutte le sostanze, per avere sempre un quadro aggiornato dei diversi tipi di sostanze stoccate;
 - Schede di sicurezza sempre disponibili e aggiornate;
 - Etichettatura a norma delle varie sostanze;
 - Separazione fisica (in locali diversi) di sostanze incompatibili tra loro che possano dar luogo a reazioni incontrollate;
 - Stoccaggio in locali arieggiati e lontano da fonti di calore;
 - Evitare accatastamenti in altezza tali che in caso di caduta del recipiente di contenimento, ancorché protetto da imballaggio, provochi rotture o fessurazione dei contenitori;
 - Conoscenza e diffusione delle procedure per l'emergenza e il pronto soccorso;
 - Disponibilità di mezzi di intervento e protezione individuale adeguati all'emergenza;
 - Dotazione di bacini di contenimento per prevenire o gestire casi di perdite accidentali;
 - Disponibilità di kit di assorbimento adeguati alla tipologia di sostanze presenti, posizionati sia all'interno che in prossimità dell'area di stoccaggio (qualora in caso di incidente non sia possibile raggiungere l'area di stoccaggio);
 - Addestramento del personale addetto all'uso delle attrezzature.

6. RAPPORTI COI CRITERI CONTENUTI NELL'ALLEGATO V.

Si analizzano di seguito in via schematica i rapporti tra gli interventi in progetto e i criteri contenuti nell'allegato V (criteri per la verifica di assoggettabilità).

Caratteristiche dei progetti

Come già riportato precedentemente, la realizzazione della banchina prevede l'occupazione di superfici appartenenti al demanio marittimo. La superficie occupata da opere di difficile rimozione che insisteranno su di una area demaniale è pari a 373.91 mq. La superficie occupata da opere di difficile rimozione che verranno realizzate sullo specchio acqueo è pari a 1027.67 mq. La superficie richiesta, come specchi acquei liberi, per la manovra e l'ormeggio delle imbarcazioni è pari a 2671,55 mq. L'area di escavo in progetto ha una dimensione planimetrica di circa 1.879 mq per la quale i volumi di escavo saranno pari a circa 3.405 mc.

Per quanto riguarda il cumulo con altri progetti, si ricorda che l'intera sponda di Cala Saccaia è interessata da attività connesse alla nautica e che sull'intera linea di costa sia a ovest che ad est del lotto in esame sono state realizzate negli ultimi anni banchine e travel lift.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse naturali, l'area su cui insisterà l'opera è inserita in un contesto fortemente antropizzato e insignificanti saranno gli impatti sulle matrici ambientali (cfr. cap. prec.).

Localizzazione del progetto

L'area di intervento è ubicata all'interno del contesto di Cala Saccaia, caratterizzato da numerose attività connesse alla nautica. Tale contesto è a sua volta inserito nel Golfo di Olbia caratterizzato da un porto commerciale, un porto industriale nonché l'agglomerato urbano della città di Olbia stessa. Le aree a più alta naturalità sono lontane dal sito di intervento (e.g. Foce del Padrongianos), come anche lontane sono le aree protette e i siti Natura 2000 (> 3 km).

Anche la pianificazione territoriale (PPR, PRP....) indicano tale area come area produttiva e quindi dedicata a tale tipologia di attività.

Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale

I potenziali impatti analizzati precedentemente sono fondamentalmente concentrati nella fase di cantiere e pertanto momentanei e reversibili per i quali in ogni caso sono previste misure di mitigazione. Si specifica inoltre che l'ubicazione all'interno di un'area produttiva consente una idonea lontananza da aree residenziali e pertanto da obiettivi sensibili (e.g. per impatto rumore).

In fase di esercizio (*post-operam*) gli impatti saranno insignificanti tenuto conto dell'ininfluenza contributo dell'opera rispetto all'intero settore di Cala Saccaia già interessato da attività simili e rispetto agli impatti generati dal porto industriale e commerciale.

Si ricorda infine che per gli interventi del tutto simili come tipologia, anche di maggiori dimensioni, realizzati sia ad ovest che ad est del sito di intervento, le procedure di assoggettabilità hanno decretato la **non necessità** di procedere a Valutazione di Impatto Ambientale.



Figura 27 – In giallo sono indicati i due recenti interventi di banchinamento non assoggettati a VIA

7. CONCLUSIONI

In relazione al “*progetto di realizzazione di una banchina a servizio di un cantiere nautico*” che la Società Servizi Nautici s.r.l. intende realizzare in Loc. Cala Saccaia nel territorio comunale di Olbia è stato redatto il presente studio preliminare ambientale (ai sensi dell’art. 19 del D.Lgs. 152/2006 con i contenuti indicati dall’All. IV-bis alla parte II del medesimo D.Lgs.) parte integrante della procedura che deve essere attivata per “*valutare, ove previsto, se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve quindi essere sottoposto al procedimento di VIA*” (art. 5, comma 1, lett. g), D.Lgs. n. 152/2006).

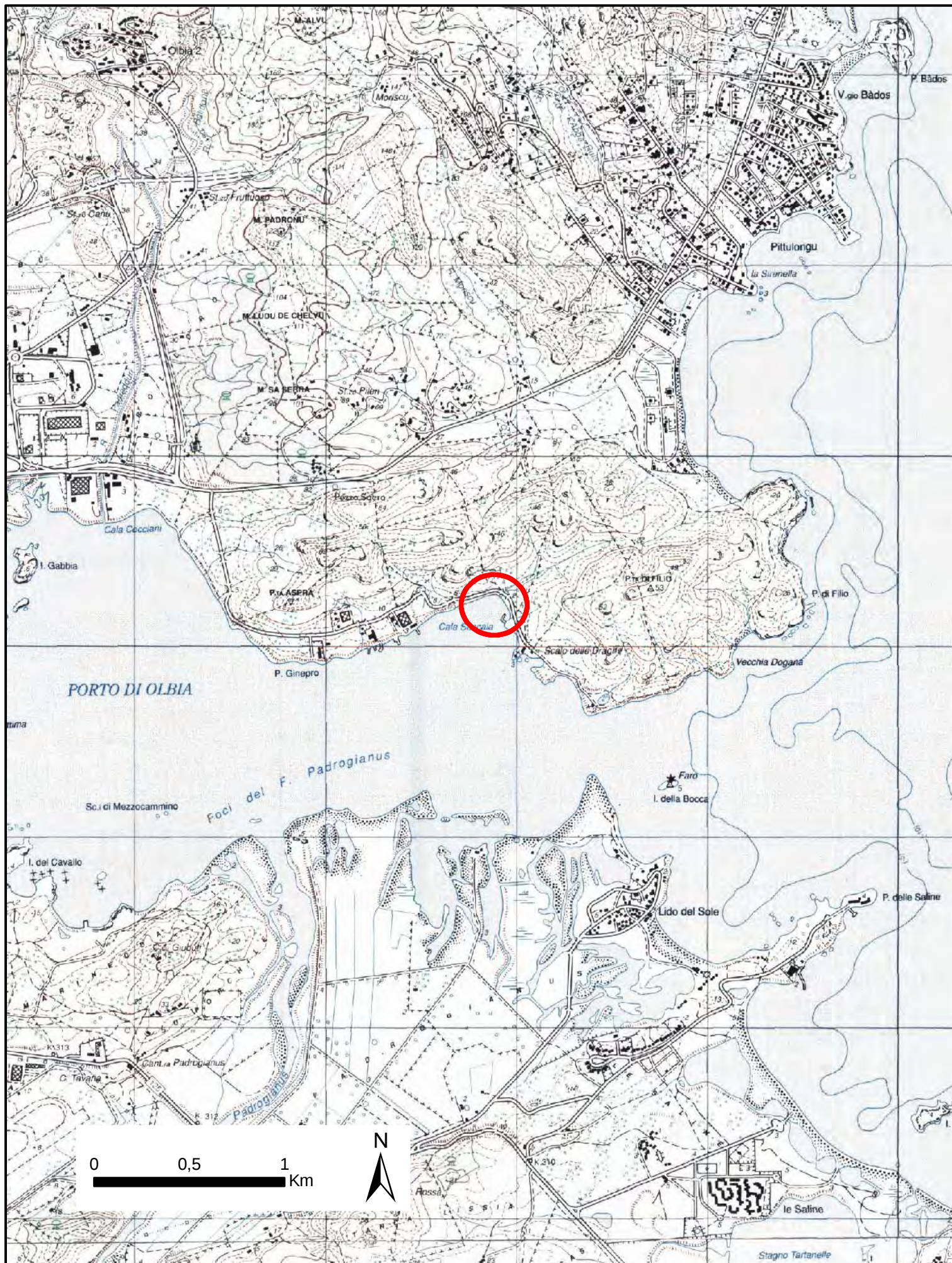
Gli approfondimenti effettuati mostrano come gli impatti potenziali generati dall’intervento previsto abbiano una portata locale ed un’entità estremamente ridotta, soprattutto grazie alle dimensioni dell’opera, del suo inserimento in un settore già interessato da tali attività nonché dalle misure intraprese in sede progettuale ed in forze anche delle misure di mitigazione precedentemente esposte.

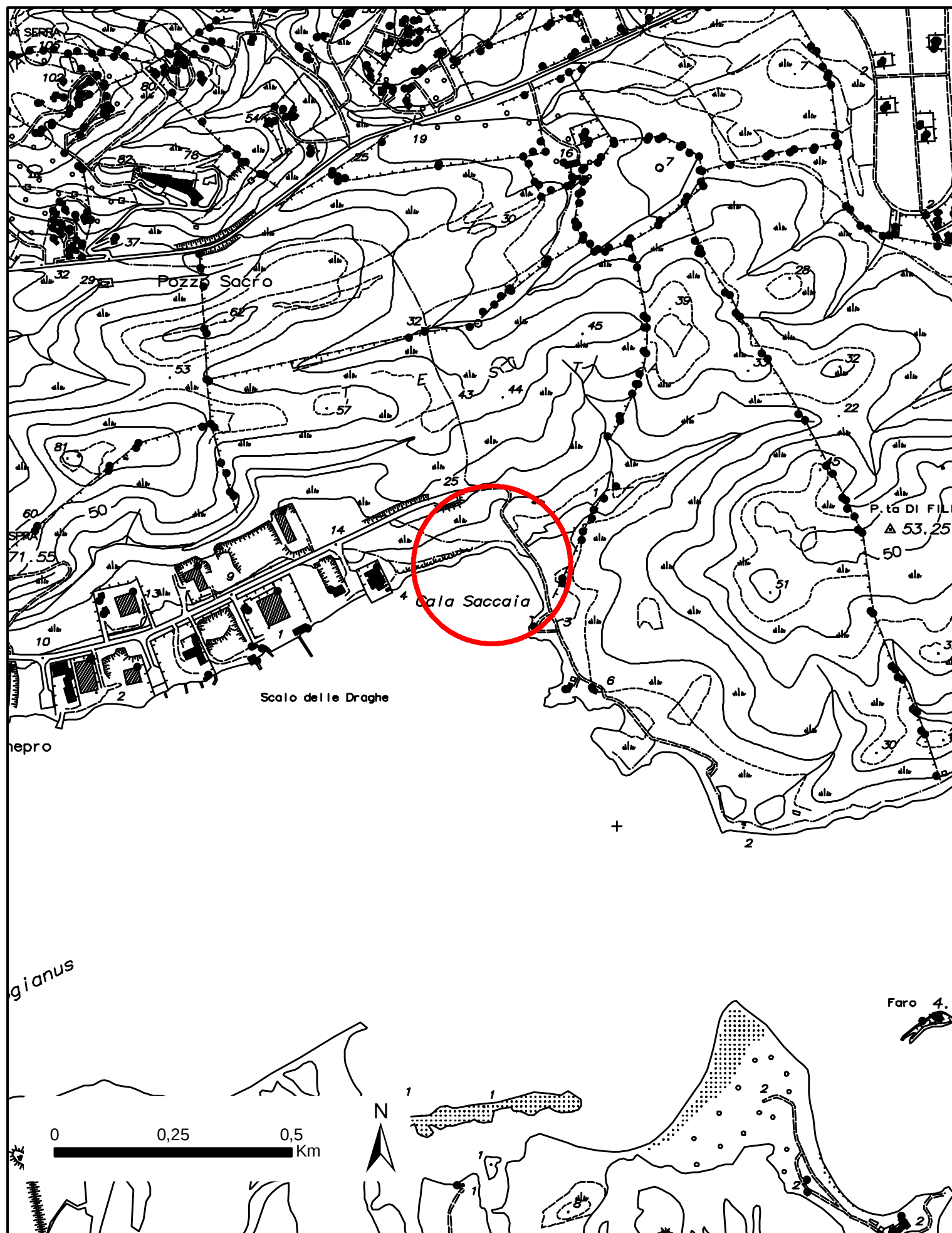
Le altre implicazioni ambientali dell’opera, soprattutto la parte riguardante l’asportazione dei sedimenti e la loro caratterizzazione per un eventuale successivo riutilizzo in loco nel riempimento della vasca di colmata, sono state debitamente tenute in considerazione e saranno comunque oggetto della procedura autorizzativa provinciale, il cui *iter* avrà inizio solo a seguito della risposta sull’assoggettabilità o meno del presente progetto a Valutazione di Impatto Ambientale. Si ricorda in ogni caso come la suddetta caratterizzazione dei sedimenti abbiamo mostrato assenza di criticità chimiche e/o eco-tossicologiche

Dall’analisi delle interferenze con le vicine attività di mitilicoltura, emerge che l’intervento porterà ad uno scenario usuale nell’area di Cala Saccaia, in cui le attività della cantieristica nautica e della mitilicoltura convivono da anni a breve distanza.

È doveroso riconoscere che all’interno della zona di Olbia, quella di Cala Saccaia è l’area maggiormente vocata ad accogliere un’attività legata alla cantieristica nautica, così come testimoniato dalla presenza lungo la costa di attività analoghe e confermato dagli strumenti di pianificazione territoriale (e.g. PPR, PRP...) che assegnano proprio a quell’area tale ruolo ben definito.

In tale direzione, si sono peraltro espressi altri Enti coinvolti nel procedimento, che hanno riconosciuto la coerenza dell’attività con la destinazione presente e futura dell’area ed ammesso la possibilità di proseguire e confermare la convivenza tra cantieristica navale e mitilicoltura.





Legenda:

- b: Depositi alluvionali (Olocene)
- b2: Coltri eluvio-colluviali (Olocene)
- e5: Depositi palustri (Olocene)
- g2: Depositi di spiaggia (Olocene)
- g: Depositi di spiaggia antichi (Olocene)
- fp: porfidi granitici (Carbonifero sup. - Permiano)
- MLR: Leucograniti biotitici a grana media (Carbonifero sup. - Permiano)
- AZNe: Monzograniti inequigranulari (Carbonifero sup. - Permiano)
- MGD: Diatessiti (?Pre- Cambriano)

