

Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

PORTO DI OLBIA

Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del porto
Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali
della Canaletta a -11,00 m
CUP: B91J19000050005

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Titolo elaborato :

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)

2 1 0 1 4 F R 1 0 4 - 1 A M B

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Alessandro Meloni

Il Raggruppamento Temporaneo di Professionisti



Mandataria



Mandanti

Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Controllato:	Validato:
	04/2024	1	Aggiornamento planimetrico vasche di colmata	S.Scarpellini	M.Equizi	F.Tamburini
	08/2023	0	Emissione per approvazione	S.Scarpellini	M.Equizi	F.Tamburini

Dimensioni foglio:

A4

Visto del Committente:



Sommario

1	PREMESSA	22
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	26
3	DESCRIZIONE DEL PFTE	28
3.1	OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE.....	28
3.2	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	29
3.3	CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PFTE	34
3.3.1	IL DRAGAGGIO E L'IMMERSIONE A MARE DEL SEDIMENTO	34
3.3.1.1	LE ATTIVITA' DI DRAGAGGIO.....	34
3.3.1.2	L'IMMERSIONE A MARE	42
3.3.2	LE VASCHE DI COLMATA.....	63
3.3.3	IL CONSOLIDAMENTO DELLE BANCHINE	68
3.4	LE INDAGINI IN CAMPO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE.....	69
3.4.1	RILIEVO BATIMETRICO MULTIBEAM, SUB BOTTOM PROFILER E SIDE SCAN SONAR.....	69
3.4.2	CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DEI FONDALI MARINI.....	75
3.4.3	CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DELL'AREA PROSPICIENTE IL PONTILE EX PALMERA	92
3.4.4	STUDIO SUL PLUME DI TORBIDA	103
3.4.5	STUDIO METEOMARINO E MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE DEI SEDIMENTI DURANTE LA FASE DI CONFERIMENTO	105
3.5	DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	108
4	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	119
5	ANALISI DI CONFORMITA' DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SETTORIALE, TERRITORIALE AMBIENTALE ED AL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE	122
5.1	PIANIFICAZIONE DI SETTORE	122
5.1.1	PIANO STRATEGICO NAZIONALE DELLA PORTUALITA' E DELLA LOGISTICA (PSNPL).....	122
5.1.2	SISTEMA NAZIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (SNIT)	127
5.1.3	PIANO REGIONALE TRASPORTI (PRT)	130
5.1.4	PIANO REGIONALE RETE DI PORTUALITÀ TURISTICA (PRRPT).....	136
5.1.5	PIANO REGOLATORE PORTUALE (PRP).....	143
5.1.6	PIANO URBANO DELLA MOBILITA' (PUM).....	162
5.1.7	PIANO STRATEGICO DELLA ZONA OMOGENEA DI OLBIA-TEMPIO.....	168
5.1.8	PIANO STRATEGICO DEL COMUNE DI OLBIA.....	174



5.2	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	177
5.2.1	PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SASSARI (P.U.P. – P.T.C.)	177
5.2.2	PIANO URBANISTICO COMUNALE DI OLBIA (PUC)	179
5.2.3	PIANO REGOLATORE TERRITORIALE DELLE AREE INDUSTRIALI GESTITE DAL CIPNES - GALLURA (P.R.T.C.) – OLBIA.....	188
5.2.4	PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE (PDF)	194
5.3	PIANIFICAZIONE AMBIENTALE.....	199
5.3.1	PIANO PASEAGISTICO REGIONALE (PPR).....	199
5.3.1.1	<i>PPR – AMBITO DI PAESAGGIO N° 18 – il Golfo di Olbia.....</i>	<i>205</i>
5.3.2	PIANO STRALCIO DI BACINO DELL’ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	219
5.3.3	PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)	229
5.3.4	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)	234
5.3.5	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO	240
5.3.6	PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DI OLBIA (PCCA).....	242
5.4	VINCOLI E TUTELE	248
5.4.1	BENI PAESAGGISTICI TUTELEATI PER LEGGE	248
5.4.2	AREE NATURALI PROTETTE.....	257
5.4.3	SITI APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000	259
5.4.4	ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE.....	260
5.4.5	IMPORTANT BRID AREA (Aree IBA)	262
5.4.6	PARCO GEOMINERARIO DELLA SARDEGNA.....	266
6	DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO (STATO ATTUALE), DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	274
6.1	ATMOSFERA.....	274
6.1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	274
6.1.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	276
6.1.2.1	<i>CONDIZIONI METEO CLIMATICHE</i>	<i>276</i>
6.1.2.2	<i>ANALISI QUALITA’ DELL’ARIA</i>	<i>283</i>
6.1.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	289
6.1.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	296
6.1.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	296
6.2	AMBIENTE IDRICO	298



6.2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	298
6.2.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	301
6.2.2.1	<i>STATO DI QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI</i>	303
6.2.2.2	<i>STATO DI QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE</i>	308
6.2.2.3	<i>ACQUE MARINO COSTIERE E DI TRANSIZIONE</i>	317
6.2.2.4	<i>GEOLOGIA E MORFOLOGIA MARINA</i>	329
6.2.2.5	<i>LA QUALITA' DEI SEDIMENTI</i>	331
6.2.2.6	<i>RISULTANZE DEGLI STUDI SPECIALISTI</i>	343
6.2.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	355
6.2.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	357
6.2.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	357
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	359
6.3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	359
6.3.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	360
6.3.2.1	<i>ASPETTI GEOLOGICI</i>	360
6.3.2.2	<i>ASPETTI GEOMORFOLOGICI</i>	365
6.3.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	372
6.3.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	373
6.3.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	373
6.4	RUMORE	374
6.4.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	374
6.4.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	378
6.4.2.1	<i>ANALISI DEI RICETTORI</i>	378
6.4.2.2	<i>LA ZONIZZAZIONE ACUSTICA</i>	380
6.4.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	385
6.4.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	397
6.4.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	397
6.5	VIBRAZIONI	399
6.5.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	399
6.5.2	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	411
6.5.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	434
6.5.4	LE MISURE DI MITIGAZIONE	434



6.6	RIFIUTI E GESTIONE MATERIE.....	436
6.6.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	436
6.6.2	BILANCIO E GESTIONE DEI SEDIMENTI DRAGATI.....	438
6.6.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	444
6.6.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	444
6.6.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	444
6.7	PAESAGGIO.....	446
6.7.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	446
6.7.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	446
6.7.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	459
6.7.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	460
6.7.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	461
6.8	ARCHEOLOGIA	462
6.8.1	AREA DI INTERVENTO	462
6.8.1.1	<i>RICOGNIZIONE SUL CAMPO E INDAGINI</i>	<i>469</i>
6.8.1.2	<i>CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO DEL PORTO DI OLBIA.....</i>	<i>473</i>
6.8.2	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	474
6.8.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	477
6.8.4	LE MISURE DI MITIGAZIONE	477
6.9	NATURA E BIODIVERSITA'	478
6.9.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	478
6.9.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	478
6.9.2.1	<i>LE AREE DI INTERESSE NATURALISTICO.....</i>	<i>478</i>
6.9.2.2	<i>L'ECOSISTEMA MARINO</i>	<i>493</i>
6.9.2.3	<i>LE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA</i>	<i>501</i>
6.9.2.4	<i>LA MITILICOLTURA</i>	<i>507</i>
6.9.2.5	<i>LA VENERICOLTURA E ALTRI MULLUSCHI.....</i>	<i>515</i>
6.9.2.6	<i>L'ITTICOLTURA.....</i>	<i>515</i>
6.9.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	516
6.9.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	518
6.9.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	518
6.10	POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA.....	520



6.10.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	520
6.10.2	STATO ATTUALE DELLA MATRICE	520
6.10.3	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	533
6.10.4	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	534
6.10.5	LE MISURE DI MITIGAZIONE	534
7	EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN ASSENZA DEL PROGETTO	535
8	ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRE PROGETTAZIONI	536
9	I CAMBIAMENTI CLIMATICI	546
9.1	LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI E INFRASTRUTTURE	546
9.2	LA STRATEGIA REGIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	549
9.3	RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'INFRASTRUTTURA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI	551
10	INDICAZIONI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	553
11	CONCLUSIONI	554

**ALLEGATO 1: STATO DELLE MATRICI, ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CORSO D'OPERA E
RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONI SU: AREE DI INTERESSE NATURALISTICO; ZONE DI INTERESSE
SOCIOECONOMICO E HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO.**

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Definizione dell'effettiva superficie interessata da dragaggio (Superficie dragaggio) e superficie dell'area potenzialmente da dragare (Superficie Area) con distinzione tra materiale sciolto e compatto	23
Figura 2: Localizzazione indicativa delle vasche di colmata in previsione.....	24
Figura 3: Pontile Isola Bianca: Vasche di colmata attracchi 8 e 9. Da ATF proposto dall'AdSP.....	24
Figura 4: Pontile Ex Palmera: Vasche di colmata Nord. Da ATF proposto da AdSP	25
Figura 5. Inquadramento del Porto di Olbia con evidenza del porto commerciale (Isola bianca), del porto industriale (Porto Cocciani) e del canale di accesso, denominato Canaletta (rappresentato con linea tratteggiata).....	28
Figura 6 Terminal del Porto Isola Bianca, Estratto di Mappa dalla Tav_PO_5 del PRP del Porto di Olbia.....	30
Figura 7. Terminal del Porto Isola Bianca. Immagine aerea	30
Figura 8 Porto Interno, Estratto di Mappa dalla Tav_PO_5 del PRP del Porto di Olbia	31
Figura 9 Terminal di Porto Cocciani, Estratto di Mappa dalla Tav_PO_5 del PRP del Porto di Olbia	32
Figura 10. Terminal del Porto Cocciani. Immagine aerea.....	33
Figura 11 Tavola 201_Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.....	34
Figura 12. Definizione dell'effettiva superficie interessata da dragaggio (Superficie dragaggio) e superficie dell'area potenzialmente da dragare (Superficie Area) con distinzione tra materiale sciolto e compatto	35
Figura 13. Previsione di gestione del materiale di dragaggio.....	39
Figura 14. Sito di immersione utilizzato per la deposizione dei materiali dragati dalla canaletta d'ingresso al porto negli anni 1990. Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019.....	43
Figura 15: Ubicazione Area vasta (Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021).....	43
Figura 16: Planimetria con indicazione delle principali aree tutale (Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021)	45
Figura 17. Localizzazione del Sito di immersione proposto. (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019)	46
Figura 18. Localizzazione delle tre possibili Siti di immersione proposte ad ISPRA (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019)	47
Figura 19. Le due aree individuate quali potenziali Siti di immersione. Area B ed Area A	47
Figura 20. Ridefinizione, di dettaglio, dei due potenziali Siti di immersione (Area A e Area B) (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019).....	48
Figura 21. Definizione dell'Area C (in verde) (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019).....	49
Figura 22. Rappresentazione delle aree oggetto di indagini di approfondimento fornita da ISPRA con i tre siti di controllo (A, B e C).....	50
Figura 23. Tre opzioni di localizzazione del sito di immersione, tratte dalla relazione tecnica finale dell'Autorità Portuale del Mar di Sardegna del 27/9/2020.....	50
Figura 24. Interpretazione dati dei Rilievi eseguiti con il Side Scan Sonar anno 2020. Fonte: Relazione tecnica finale esecuzione di rilievi geomorfologici del fondale marino mediante sistema tipo SSS nel golfo di Olbia CIG: Z232E273CF – data 27/09/2020	51

Figura 25. Transetti eseguiti e rilievi con Multibeam. (Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021).....	52
Figura 26. Batimetria e Backscatter bordo meridionale. Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021	53
Figura 27. Batimetria e Backscatter bordo struttura Sud. Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 – Luglio 2021	53
Figura 28. Batimetria e Backscatter bordo settentrionale. Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021	54
Figura 29. Rappresentazione GIS del possibile sito di immersione (A,B,C,D, E) con le aree di controllo del fondo duro (H, I) e molle (F, G). Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021.....	55
Figura 30. Area e sub aree di campionamento del sedimento superficiale.....	56
Figura 31. Stazioni di campionamento del sedimento superficiale per le analisi fisiche, chimiche ed ecotossicologiche	57
Figura 32. Stazioni di campionamento per l'analisi del macrozoobenthos.....	58
Figura 33. Transetti ROV per la verifica della presenza di habitat e specie di interesse conservazionistico di fondo duro.....	58
Figura 34. Distribuzione delle classi granulometriche nei sedimenti campionati.....	59
Figura 35. Scala di tossicità* utilizzata nel saggio biologico con P. tricornutum (*Scala di tossicità interna ISPRA)	60
Figura 36. Scala di tossicità utilizzata per il saggio con P. lividus	61
Figura 37. Localizzazione indicativa delle vasche di colmata in previsione.....	63
Figura 38: Pontile Isola Bianca: Vasche di colmata attracchi 8 e 9. Da ATF proposto dall'AdSP.....	64
Figura 39: Pontile ex Palmera: Vasche di colmata Nord. Da ATF proposto da AdSP	64
Figura 40: Vasche di colmata Isola Bianca (Fonte: Relazione Generale PFTE)	65
Figura 41: Vasche di colmata Nord (Fonte: Relazione Generale PFTE)	66
Figura 42: Sezione tipo della Vasca di Isola Bianca lato Est (Fonte: Relazione Generale PFTE) Vasche di colmata Isola Bianca (Fonte: Relazione Generale PFTE)	66
Figura 43: Sezione tipo della Vasca Nord lato Est (Fonte: Relazione Generale PFTE).....	67
Figura 44. Area di acquisizione dei dati batimetrici	69
Figura 45. Piano di navigazione dei rilievi Sub bottom	70
Figura 46. Localizzazione del punto di installazione del Mareografo.....	70
Figura 47. Rappresentazione del DTM a colori.....	71
Figura 48. Area indagata con il Side Scan Sonar.....	72
Figura 49. Vista tipo Shaded relief estratta dal DTM ad alta risoluzione in scala di grigi	73
Figura 50. Vista del fotomosaico SSS con l'indicazione dei punti di ispezione video.....	73
Figura 51. Carta di caratterizzazione dei fondali	74
Figura 52. A: area area ad alto backscatter - B: area a basso backscatter	74

Figura 53. Mappa dei target investigati dal ROV.....	75
Figura 54. Maglia di campionamento e ubicazione dei sondaggi	77
Figura 55. Classificazione ecotossicologica dei sedimenti.....	86
Figura 56. Classe di pericolo chimico.....	91
Figura 57. Classe di qualità secondo la classificazione ponderata	91
Figura 58: Area dragaggio e punti di campionamento (fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)	93
Figura 59: Cronoprogramma Lavori PFTE (Fonte: Relazione Generale PFTE “Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -11.00m e i fondali della Canaletta a -11.00m)	109
Figura 60. Area di cantiere Isola Bianca e colmate attracchi n.8 e 9.....	110
Figura 61. Aree di cantiere delle Colmate Nord (Fonte: Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza)	111
Figura 62 Opzioni di gestione compatibili con la classificazione di qualità dei materiali da dragare (D.M. 15 luglio 2016, n. 173 - Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini).....	119
Figura 63. Previsione di gestione del materiale di dragaggio.....	121
Figura 64 Schema evolutivo documenti comunitari di riferimento per il Piano Strategico Nazionale della Portualità e della logistica	124
Figura 65. Filiera con una forte capacità di attivazione, RAPPORTO SULL’ECONOMIA DEL MARE, 20 settembre 2021	126
Figura 66 : Collegamenti essenziali lasciati alle regole del libero mercato e non assoggettati gli oneri di servizio pubblico, PNR 2008	134
Figura 67 Collegamenti stagionali a vocazione tipicamente turistica, PNR 2008	135
Figura 68 Schema dei collegamenti stagionali-turistici rilevati nel 2006, PNR 2008	136
Figura 69 . Documenti costituenti il Piano della Rete della portualità turistica regionale, Piano Regionale Della Rete Della Portualità Turistica, Regione Autonoma Della Sardegna Assessorato Dei Lavori Pubblici, 06/08/2020.....	137
Figura 70. Tav. PO.1 Stato attuale. Settembre 2008.....	146
Figura 71. Tav. PO.2 PRP vigente (compresi ATF approvati). Settembre 2008	147
Figura 72. Tavola A0.01 Planimetria sinottica di pianificazione delle aree a terra e del waterfront cittadino	148
Figura 73 Tav. PO.9 Zonizzazione. Settembre 2009 (I stralcio)	149
Figura 74 Tav. PO.9 Zonizzazione. Settembre 2009 (II stralcio)	150
Figura 75: Legenda Tav. PO.9	150
Figura 76. Tav.TO.1 Viabilità ed interconnessioni infrastrutturali stradali e ferroviarie esistenti Inquadramento territoriale. Settembre 2008	151
Figura 77. Tav. TO.2 Viabilità ed interconnessione infrastrutture stradali e ferroviarie pianificate e programmate. Proposta di Piano. Settembre 2008	152
Figura 78. Tav. PO.11 Mitilicoltura – Nuova disposizione secondo il nuovo PRP. Settembre 2008	153
Figura 79. Tav. PO.12 Fase attuativa 1. Settembre 2008	154
Figura 80. Tav. PO.13 Fase attuativa 2. Settembre 2008	155

Figura 81. Tav. PO.14 Fase attuativa 3. Settembre 2008	156
Figura 82. Tav. PO.15 Fase attuativa 4. Settembre 2008	156
Figura 83: Corografia di inquadramento	158
Figura 84: Confronto PRP (ATF2004) e ATF 2022	159
Figura 85: Configurazione ATF 2022.....	159
Figura 86 : La velocità a flusso nullo degli archi della rete stradale, PUM, 2014	163
Figura 87 La rete stradale coperta dal servizio di trasporto pubblico su gomma – aerea esterna, PUM, 2014	164
Figura 88 La rete stradale coperta dal servizio di trasporto pubblico su gomma, PUM, 2014	164
Figura 89 Saliti/discesi alle fermate del trasporto pubblico nell'ora di punta della mattina, PUM; 2014....	165
Figura 90 Saliti/discesi alle fermate del trasporto pubblico nell'ora di punta della sera, PUM, 2014.....	166
Figura 91 La capacità degli archi della rete stradale, PUM, 2014	167
Figura 92 Schema sinottico della definizione del Piano Strategico.....	170
Figura 93 Schema progettuale complessivo del Progetto Preliminare del PUC di Olbia, PUC 2020.....	181
Figura 94 Tavola dell'Assetto insediativo e della forma urbana, PUC 2020.....	182
Figura 95 Tavole della Viabilità automobilistica e della Mobilità non automobilistica, PUC02018.....	183
Figura 96: Tavola dei Nuovi porti turistici, PUC 2020.....	185
Figura 97. Tavola delle Strutture turistiche e ricettive, PUC 2020	186
Figura 98 Stralcio COROGRAFIA del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC), Agglomerato Industriale di Olbia	190
Figura 99. Tavola 3: Planimetria Generale Delle Zonizzazioni Territoriali Omogenee, del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC), Agglomerato Industriale di Olbia ...	192
Figura 100. Tavola 3: Zone G1 cerchiata di rosso e della Zona D2 cerchiata di blu, Planimetria Generale Delle Zonizzazioni Territoriali Omogenee, del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC).....	193
Figura 101. Rappresentazione del Programma di Fabbricazione vigente, PUC 2020 (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	196
Figura 102 Tavola 5.1 della Variante Generale di Azzonamento del comune di Olbia, PDF 2014 (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	198
Figura 103. Tav. 1.1: Piano Paesaggistico Regionale ai sensi del D.lgs. 42/2004	202
Figura 104. Tav. 1.1 Ambiti del Paesaggio , del PPR in scala 1: 200.000	203
Figura 105. Tav. 1.2: Assetto fisico , del PPR in scala 1: 200.000.....	204
Figura 106 Ambito 18 - Il Golfo di Olbia - PPR Regione Sardegna	206
Figura 107 Quadro di Unione dell'Ambito 18 – Evidenziato il Foglio dell'area di interesse (PPR Sardegna – Ambito 18).....	207
Figura 108 Stralcio Piano Paesaggistico Regionale Tavola A18_4441 (cerchiata in rosso le aree interessate dalla creazione delle vasche di colmata e in blu evidenziata l'area interessata dalle attività di dragaggio) 210	
Figura 109. stralcio di mappa dei Beni Paesaggisti ai sensi dell'art. 143, fonte Geoportale della Regione Sardegna (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	211
Figura 110. Tavola 2 Assetto Ambientale del PPR - stralcio dell'ambito 18 - Il Golfo di Olbia (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio e in blu evidenziata l'area interessata dalle attività di dragaggio).....	212

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 111. stralcio di mappa dei Componenti del Paesaggio Ambientale, fonte Geoportale della Regione Sardegna (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	213
Figura 112. Tavola 3 Assetto Storico Culturale del PPR - stralcio dell'ambito 18 - Il Golfo di Olbia -	214
Figura 113: stralcio di mappa dei Componenti insediativi, fonte Geoportale della Regione Sardegna (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	215
Figura 114. Tav. 1.2: Esploso su Ambito 18 - Golfo di Olbia - PPR	217
Figura 115. Delimitazione dei Sub-bacini Regionali della Sardegna, PAI	221
Figura 116 Tavola 02.a Portate smaltibili, PAI, evidenziati i fiumi principali che attraversano il centro abitato di Olbia: Rio San Nicola e il Rio De Seligheddu	222
Figura 117. Pericolo Frana (geo portale Sardegna) Art. 8 Hg V.09 (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	225
Figura 118. Pericolo Frana e Rischio Frana PAI - pericolo geomorfologico Rev 42- (geo portale Sardegna) (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	226
Figura 119. Pericolosità idraulica PAI (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	227
Figura 120 Rischio Idraulico, PAI (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	228
Figura 121 Pericolo idraulico Art. 8 - MOLTO ALTA -, PAI (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)	229
Figura 122 Piano di Stralcio delle fasce fluviali della Regione Sardegna.....	230
Figura 123 Aste Principali di interesse nell'area di progetto – Estratto dalla Carta delle fasce fluviali P.S.F.F.	232
Figura 124. Elaborato 4_1_3_2: Carta Fasce fluviali, Sub Bacino 04 Liscia, Regione Autonoma della Sardegna, 2013.....	234
Figura 125. Tavola: 5/11, Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Padrogiano (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio e evidenziate in blu le aree di dragaggio)	236
Figura 126. Legenda della Tavola: 5/11, Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Padrogiano	237
Figura 127. Tavola 7 Area Sensibili, PTA.....	239
Figura 128: Estratto Carta delle Aree Censuarie e delle Unità Acusticamente Omogenee (UAO) Territorio Zona Ovest (Tavola 02 C UAO W- Zona Ovest) (Piano Comunale di Classificazione Acustica di Olbia – PCCA) (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio – cerchiate in blu le aree interessate dalle attività di dragaggio).....	246
Figura 129: Estratto Carta delle Aree Censuarie e delle Unità Acusticamente Omogenee (UAO) Territorio Zona Ovest (Tavola 02 E UAO SW- Zona Sud-Ovest) (Piano Comunale di Classificazione Acustica di Olbia – PCCA) (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio – cerchiate in blu le aree interessate dalle attività di dragaggio).....	246
Figura 130: Legenda Carta delle Aree Censuarie e delle Unità Acusticamente Omogenee (UAO) (Piano Comunale di Classificazione Acustica di Olbia – PCCA).....	247
Figura 131: Tavola Art. 136 (D.lgs. 42/2004) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Olbia Area Panoramica costiera (senza banchina portuale) - Geoportale della Sardegna (evidenziata in viola l'area di interesse pubblico, evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata).....	250

Figura 132 Tavola dei vincoli art. 142 Aree tutelate per legge D.lgs. 42/04 (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio)	253
Figura 133 Tavola dei vincoli art. 142 Aree tutelate per legge D.lgs. 42/04 (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio) – Zoom sull’area di interesse.....	254
Figura 134 Tavola dei Vincoli art. 143 D.lgs. 42/2004 – Dati forniti dal Geoportale Sardegna (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto relative alle vasche di dragaggio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio).....	256
Figura 135 Parchi e Aree Protette dalla Legge Quadro sulle Aree Protette 394/91 e Area di Progetto - Golfo di Olbia (in viola).....	258
Figura 136 Parchi e Aree Protette dalla Legge Quadro sulle Aree Protette 394/91 e Area sito di immersione a mare dei sedimenti dragati (area evidenziata in fucsia) - Golfo di Olbia -	259
Figura 137 Rete Natura 2000 - siti ZPS e ZSC - con area di progetto (in viola).....	260
Figura 138. Zone Umide D’importanza Internazionale riconosciute ed inserite nell’elenco della Convenzione di Ramsar per l’Italia.....	262
Figura 139. Rete IBA/ZPS	264
Figura 140 Perimetrazione delle aree IBA del complesso di isole della Sardegna nord - Orientale, di importanza internazionale per l’Avifauna marina cerchiata in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio e in giallo evidenziata l’area di intervento del dragaggio)	265
Figura 141 Perimetrazione delle aree IBA del complesso di isole della Sardegna nord - Orientale, di importanza internazionale per l’Avifauna marina (evidenziato in blu) e Area sito di immersione a mare dei sedimenti dragati (area evidenziata in fucsia)	266
Figura 142 Cartografia Generale della Sardegna - in grigio indicate le aree del Parco Geominerale – Sito Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna	268
Figura 143 Cartografia Generale della Sardegna (Sito Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna) (in rosso il quadrante che interessa l’area di studio)	269
Figura 144 Tavola_444 I - Sito Parco Geominerario della Sardegna	272
Figura 145 Tavola_444 I - Sito Parco Geominerario della Sardegna (evidenziato in verde - delimitate in rosso le aree di intervento del progetto e in blu evidenziata l’area interessata dalle attività di dragaggio).....	273
Figura 146 Medie annuali delle temperature minime del 2020 e anomalie, in gradi Celsius (rispetto al periodo 1995 - 2014),.....	277
Figura 147 Medie annuali delle temperature massime del 2020 e anomalie, in gradi Celsius (rispetto al periodo 1995 - 2014),.....	278
Figura 148. Rete meteorologica di Sardegna Clima Onlus, stazioni di modello Davis installate secondo normative WMO (World Meteorological Organization)	279
Figura 149. DIAGRAMMA TERMOMETRICO, delle T max e min media della città di Olbia (2015-2023).....	280
Figura 150 Cumulato annuale di precipitazione (mm) per il 2020 e rapporto con la media climatologica 1971 - 2000,.....	280
Figura 151. DIAGRAMMA PLUVIOMETRICO, pioggia media e massima mensili della regione Sardegna, dati ARPAS 2021	281
Figura 152 Cumulato annuale precipitazione (mm), di novembre 2020 e rapporto con la media climatologica	282

Figura 153 Zonizzazione della rete di monitoraggio dell'aria.....	283
Figura 154 Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di Olbia	284
Figura 155. Grafico media mensile di SO ² per l'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente.....	286
Figura 156 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante ARSENICO riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente.....	287
Figura 157 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante BaP riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente	287
Figura 158 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Mercurio riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente.....	288
Figura 159 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Ni riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente	288
Figura 160 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Cd riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente	288
Figura 161: Aree di cantiere a terra (in rosa) delle Colmate Nord (Fonte: Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza)	290
Figura 162: Area di cantiere a terra (in rosa) Isola Bianca e colmate attracchi n.8 e 9.....	290
Figura 163 In rosso le aree di cantiere a terra, in giallo i ricettori più prossimi alle aree di cantiere individuati	291
Figura 164 Reti di monitoraggio dei corpi idrici fluviali - stazioni per rete di monitoraggio.....	303
Figura 165: Rappresentazione della U.I.O. del Padrogiano (Piano di tutela delle acque - U.I.O. Padrogiano)	309
Figura 166: Stralcio della Carta dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi alluvionali plio-quadernari (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015)	310
Figura 167 Stralcio della Carta di Ubicazione dei punti della rete di monitoraggio chimico dei corpi idrici sotterranei (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3).....	312
Figura 168 Stralcio della Carta di Ubicazione dei punti della rete di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3).....	313
Figura 169 Classificazione dei corpi idrici 2021 (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)	316
Figura 170: risultati della classificazione (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione) 318	
Figura 171: Zone umide costiere (Sardegna Geoportale) in rosso indicate le aree	325
Figura 172: Corografia dell'area di intervento (Fonte: Relazione Geologica 2023_PFTE.....	329
Figura 173. Maglia di campionamento e ubicazione dei sondaggi	333
Figura 174: Espressione grafica delle risultanze della classificazione ecotossicologia (Fonte: Relazione Tecnica Finale - Caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini del Porto di Olbia, del bacino di evoluzione, degli attracchi del porto di Isola Bianca e del Porto Cocciani).....	334
Figura 175. Classe di pericolo chimico.....	339
Figura 176. Classe di qualità secondo la classificazione ponderata	343
Figura 177: Clima calcolato sulla base delle misure ondometriche (Fonte: Relazione tecnica: Studio Meteomarino” (21014FR102-OMAR - 2023)).....	347
Figura 178: Area indagine SSS e ROV (Fonte: Relazione Tecnica Finale – Esecuzione di rilievi geomorfologici del fondale marino mediante sistema tipo Side Scan Sonar nel Golfo di Olbia).....	350

Figura 179. Vista tipo Shaded relief estratta dal DTM ad alta risoluzione in scala di grigi	351
Figura 180. Vista del fotomosaico SSS con l'indicazione dei punti di ispezione video.....	351
Figura 181. Carta di caratterizzazione dei fondali	352
Figura 182. A: area area ad alto backscatter - B: area a basso backscatter	352
Figura 183. Mappa dei target investigati dal ROV.....	353
Figura 184: : Carta Geologica del Golfo di Olbia (estratto da Carta geologica della Sardegna, servizio geologico nazionale 1996)	362
Figura 185: Carta strutturale - Rappresentazione dei principali lineamenti strutturali (Fonte: PRP).....	363
Figura 186 Corpo Idrico 0441 "Detritico Alluvionale Plio - Quaternario di Olbia" - corpo idrico sedimentario Plio - Quaternario	368
Figura 187 Corpo idrico 3832 "Granitoidi della Gallura" - corpo idrico granitoidi paleozoici.....	368
Figura 188. Ubicazione dei ricettori	379
Figura 189. Ricettori individuati in prossimità dell'area portuale (R1 ed R2)	379
Figura 190. Ricettori individuati in prossimità dell'area portuale (R3 ed R4)	380
Figura 191: Stralcio del PCCA del Comune di Olbia	381
Figura 192: Ubicazione delle postazioni di misura	383
Figura 193: mappa acustica – Scenario 1	393
Figura 194: mappa acustica – Scenario 2	394
Figura 195: mappa acustica – Scenario 3	394
Figura 196: mappa acustica – Scenario 4	395
Figura 197: mappa acustica – Scenario 5	395
Figura 198: Impatto dell'impiego della sola draga in periodo notturno	396
Figura 199 – Individuazione corretta e non corretta dei punti di misura	404
Figura 200 – schema di calcolo dell'accelerazione ponderata efficace secondo la UNI 9614:2017	406
Figura 201 - Relazione tra mezzi d'opera e spettro di emissione di vibrazioni	414
Figura 202 - Filtri di ponderazione per i diversi assi di riferimento.....	414
Figura 203 - Propagazione dello spettro di vibrazione.....	415
Figura 204 - Valutazione della propagazione del livello di vibrazioni (Vettore Sorgente) a diverse distanze	416
Figura 205 - Tipi di onda di volume e di superficie (a sinistra) e velocità relativa delle onde P, R rispetto onde S (a destra).....	417
Figura 206 — Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda.....	418
Figura 207 — Spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse Z	422
Figura 208 — Propagazione dei livelli di accelerazione in dB per singola frequenza per lo Scenario 1.....	423
Figura 209 — Propagazione dei livelli di accelerazione in dB per singola frequenza per lo Scenario 2.....	423
Figura 210 — Propagazione dei livelli di accelerazione in dB per singola frequenza per lo Scenario 3.....	424
Figura 211 – Propagazione dei livelli di accelerazione per lo Scenario 1	425
Figura 212 – Propagazione dei livelli di accelerazione per Sc.2	426
Figura 213 – Propagazione dei livelli di accelerazione per lo Scenario 2	427
Figura 214 – Propagazione della velocità per lo Scenario 1	428
Figura 215 – Propagazione della velocità per lo Scenario 2	428

Figura 216 – Propagazione della velocità per lo Scenario 2	429
Figura 217 – area di lavoro per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti il limite diurno (7.2 mm/s^2) interna agli edifici ad uso abitativo (area evidenziata) – periodo diurno - Scenario 1 - Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali	430
Figura 218 – area di lavoro per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti il limite diurno (7.2 mm/s^2) interna agli edifici ad uso abitativo (area evidenziata) – periodo diurno - Scenario 2 - Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato	431
Figura 219 – area di lavoro per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti il limite diurno (7.2 mm/s^2) interna agli edifici ad uso abitativo (area evidenziata) – periodo diurno – Scenario 3 - Riempimento delle vasche di colmata	432
Figura 220 Tavola 201_Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.....	439
Figura 221. Definizione dell’effettiva superficie interessata da dragaggio (Superficie dragaggio) e superficie dell’area potenzialmente da dragare (Superficie Area) con distinzione tra materiale sciolto e compatto ..	439
Figura 222. Previsione di gestione del materiale di dragaggio.....	443
Figura 223 Art. 136 (D.lgs. 42/2004) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Olbia Area Panoramica costiera (senza banchina portuale) - Geoportale della Sardegna (evidenziata in viola l’area di interesse pubblico, evidenziata in blu l’area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata	447
Figura 224 Tavola dei vincoli art. 142 Aree tutelate per legge D.lgs. 42/04 (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio)	449
Figura 225 Tavola dei Vincoli art. 143 D.lgs. 42/2004 – Dati forniti dal Geoportale Sardegna (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto relative alle vasche di dragaggio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio).....	451
Figura 226 Porto di Olbia nel Periodo Punico-Romano (Note storiche dei porti di Olbia e golfo Aranci – P.R.P. 2008).....	453
Figura 227. Porto di Olbia: Area vasta.....	455
Figura 228. Dettaglio delle visuali.....	455
Figura 229. Vista 1	456
Figura 230. Vista 2	456
Figura 231. Vista 3	457
Figura 232. Restituzione 3D Google earth.....	457
Figura 233. Restituzione 3D Google earth.....	458
Figura 234. Dettaglio delle visuali.....	458
Figura 235. Vista 3	459
Figura 236: Localizzazione dei siti archeologici presenti nell’archivio della SABAP – sede di Olbia - el. GIS ASPS da Archivio SABA (Fonte: Relazione archeologica).....	463
Figura 237: Localizzazione dei beni di interesse culturale segnalati nel database MiC VIR (el. GIS ASPS da www.vincolinrete.it	465
Figura 238: Ricostruzione della linea di costa nel Golfo di Olbia durante il Neolitico - el. GIS ASPS da Riccardi 2008 (Fonte: Relazione Geologica).....	466
Figura 239: Ricostruzione della linea di costa nel Golfo di Olbia durante l’età punica e romana - el. GIS ASPS da Riccardi 2008 (Fonte: Relazione Geologica)	467

Figura 240: “Olbia” 1931 – da IGMI (Fonte: Relazione archeologica).....	468
Figura 241: Sovrapposizione fotografia area del 1998 e area di dragaggio – el. GIS ASPS da GN Min.Amb (Fonte: Relazione archeologica)	469
Figura 242: Rilievo MBES dell’area di progetto eseguito nel 2020 - el. GIS ASPS da indagini 2020 (Fonte: Relazione archeologica).....	470
Figura 243: Rilievo MBES dell’area di progetto eseguito nel 2022 - el. GIS ASPS da indagini 2022 (Fonte: Relazione archeologica).....	471
Figura 244: Rilievo SSS dell’area di progetto eseguito nel 2022 (el. GIS ASPS da indagini 2022)	471
Figura 245: Target28: parte superiore di un corpo anforeo (da indagini ROV 2023).(Fonte: relazione archeologica)	472
Figura 246: Carta del Potenziale Archeologico (Fonte: Relazione Archeologica).....	475
Figura 247: Carta del Rischio Archeologico (Fonte: relazione archeologica)	476
Figura 248 Rete Natura 2000 Comune di Olbia, SIC, ZSC, ZPS – Fonte: Sardegna Ambiente (evidenziata in blu l’area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata).....	480
Figura 249: Mappa Elenco Completo SIC-ZSC_dicembre 2022 - Sito Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Rete Natura 2000	481
Figura 250: Zona Speciale di Conservazione “Isole Tavolara, Molara e Molarotto" (ITB010010) (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). (evidenziata in azzurro l’area interessata dal progetto).....	482
Figura 251: Mappa Elenco Completo ZPS_dicembre 2022 - Sito Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Rete Natura 2000	485
Figura 252: ZPS “Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" (ITB013019). (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). (evidenziata in arancio l’area interessata dal progetto).....	486
Tabella 253:Habitat comunitari per i quali il mantenimento e il miglioramento dello stato delle acque è importante (All.5.1 – Aree protette - Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)	488
Figura 254: Zone Umide Costiere - (Sardegna Geoportale) (evidenziata in blu l’area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata).....	489
Figura 255: Aree sensibili (All. 5 Tav. 2 - Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)	491
Figura 256 Area Marina Protetta (Fonte layer: Geoportale Sardegna).....	492
Figura 257: Zonazione ambiente marino - Modello di zonazione Pèrés e Picard	494
Figura 258: Risultati ROV- cerchiata in rosso l’area con presenza di “Matte morta con patches di P. Oceanica”	500
Figura 259: Scheda della struttura della Posidonia Marina (Dichiarazione Ambientale 2004 – Area Marina Protetta Tavola punta Coda Cavallo).....	501
Tabella 260: Habitat 1120* ITB010010- scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con “*” indicano habitat prioritari.	503
Figura 261: Distribuzione Posidonia Oceanica – anno di pubblicazione 05/04/2019 (EMODNET) – indicato in blu il sito di immersioni dei dragaggi.....	505
Figura 262: Risultati ROV- cerchiata in rosso l’area con presenza di “Matte morta con patches di P. Oceanica”	507

Figura 263: Zona Produzione di mitili Golfo di Olbia (limitate in verde le aree della produzione di Mitili; evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio; limitate in rosso le area delle vasche di colmata).....	509
Figura 264: Zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia-Cala Saccaia" (Determinazione n. 22206/Det/1680 del 24/10/2014 – All.1).....	511
Figura 265: Zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Isola del Cavallo, Mezzo Cammino e Foci del Padrongianus" (Determinazione n. 22208/Det/1681 del 24/10/2014 – All.1).....	512
Figura 266: Zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Seno Cocciani" (Determinazione n. 22210/Det/1682 del 24/10/2014– All.1).....	513
Figura 267 - Grafico della Piramide delle Età per Olbia - Elaborazioni su dati ISTAT	524
Figura 268: Riduzione Speranza di Vita - (Fonte: ISTAT - SC Sviluppo organizzativo e sistema informativo Aou Cagliari).....	526
Figura 269 Movimento naturale della popolazione per il Comune di Olbia – Dati ISTAT	527
Figura 270: Mortalità nella popolazione maschile - Comune di Olbia - 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017) – SMR = Rapporto Standardizzato di Mortalità; OSS = Decessi Osservati con Intervalli di Confidenza al 90% (IC90%)	530
Figura 271: Mortalità nella popolazione maschile - Comune di Olbia - 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017) – SMR = Rapporto Standardizzato di Mortalità; OSS = Decessi Osservati con Intervalli di Confidenza al 90% (IC90%)	531
Figura 272: Mortalità nella popolazione maschile - Comune di Olbia - 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017) – SMR = Rapporto Standardizzato di Mortalità; OSS = Decessi Osservati con Intervalli di Confidenza al 90% (IC90%)	532
Figura 273: Area della zona presa in esame (Fonte: Studio preliminare ambientale).....	538
Figura 274: area inserimento dell'impianto in progetto (Fonte: Valutazione di Impatto Ambientale – Sezione I – Introduzione)	541
Figura 275: Ubicazione del Terminale e del Pontile (Fonte: Documentazione tecnica di progetto)	542
Figura 276: Vista post operam (Fonte: Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale)	543
Grafico 1 DIAGRAMMA PLUVIOMETRICO delle precipitazioni mensili medie di Olbia (2015-2023)	282
Grafico 2 Grafico media mensile PM ₁₀ nell'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente	285
Grafico 3 Grafico media mensile di CO per l'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente	285
Grafico 4 Grafico media mensile di NO ₂ per l'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente	286
Grafico 5 Grafico media annuale per quadrimestre per l'anno 2020 del Piombo, fonte Sardegna Ambiente	287

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Calcolo dei volumi di dragaggio	35
Tabella 2: Riepilogo dei volumi massimi previsti per il dragaggio.....	36
Tabella 3. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento	37
Tabella 4. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento comprensive di over dredging	37
Tabella 5. Composizione percentuale del materiale in Classe A + B in granulometria	38
Tabella 6. Composizione volumetrica del materiale in Classe A + B in granulometria	38
Tabella 7: Coordinate, quota batimetrica e numero di campioni prelevati per singolo punto di prelievo (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini).....	94
Tabella 8: Analisi ecotossicologiche	94
Tabella 9: Parametri chimici standard da analizzare (Tabella 2.4 - Allegato Tecnico DM 173/2016 –	95
Tabella 10: Parametri fisici e relative specifiche (Tabella 2.6 - Allegato Tecnico DM 173/2016)	95
Tabella 11: HQ _{batteria} e classe di pericolo.....	96
Tabella 12: Risultati HQ _{batteria} e livello di pericolo ecotossicologico (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)	97
Tabella 13: HQ _c e classe di pericolo	98
Tabella 14: Classi di pericolo chimico risultanti (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)..	99
Tabella 15: Risultati in % delle classi granulometriche (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)	100
Tabella 16: Classificazione della Qualità dei sedimenti secondo i criteri di integrazione ponderata HQ _c ...	101
Tabella 17: Risultati Classe di qualità del materiale (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)	102
Tabella 18 Strategia Italiana Portuale e Logistica, i 10 obiettivi Nazionali e le 10 Azioni di attuazione, Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica, L. 164 dell'11 novembre 2014, di conversione del D.L. n°133 dell'11 settembre 2014 "Sblocca Italia"	123
Tabella 19 Schema evolutivo documenti comunitari e, spiegazione dei contenuti, di riferimento per il Piano Strategico Nazionale della Portualità e della logistica	125
Tabella 20 Blu Economy visione strutturale al 20 settembre 2021, RAPPORTO SULL'ECONOMIA DEL MARE	127
Tabella 21 FOCUS SETTORIALE NAUTICA: punti di forza e di debolezza individuati nel PSP dell'area Omogenea di Olbia - Tempio	173
Tabella 22 Estratto degli Ambiti di intervento prioritari, illustrazione delle politiche di intervento con i conseguenti ambiti prioritari, con gli obiettivi specifici del Piano	174
Tabella 23 Legenda della Tavola 3: Planimetria Generale Delle Zonizzazioni Territoriali Omogenee, del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC).....	193
Tabella 24 Vincoli in vigore nell'ambito 18, PPR	218
Tabella 25 Superficie dei Sub_Bacini Regionali Sardi, Relazione Generale del PAI, 2004.....	221
Tabella 26 Descrizione delle classi di rischio di frana e la loro quantificazione	223
Tabella 27 Classi di pericolosità Hg e quantificazione lineare nell'intervallo [0,1]	223
Tabella 28 Descrizione degli elementi di Rischio ai sensi del DPCM del 29 settembre 1998.....	224

Tabella 29 Causa Principale del Rischio di Frana, PAI.....	224
Tabella 30 Descrizione delle classi di rischio idraulico e le loro quantificazioni	227
Tabella 31 Descrizione delle classi di pericolosità, con frequenza e tempo di ritorno	227
Tabella 32 Delimitazione delle fasce di inondazione del P.S.F.F.	231
Tabella 33 Aste principali e secondarie del "Sub_Bacino" Liscia, P.S.F.F.	231
Tabella 34 Elenco delle acque destinate alla protezione dei molluschi, PTA.....	238
Tabella 35 Elenco dei corpi idrici sensibili, PTA.....	240
Tabella 36 Tabella A: classificazione del territorio comunale (All.1, art. 1) - DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. (GU Serie Generale n.280 del 01-12-1997).....	244
Tabella 37 Tabelle B - C - D e Valori di attenzione (All1, artt. 2 – 3 – 6 – 7) – {*i valori di attenzione, se relativi ai tempi di riferimento, corrispondono ai valori limite assoluti di immissione, secondo l’Art.6, comma 1, lettera B del D.P.C.M. 14/11/1997}; DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. (GU Serie Generale n.280 del 01-12-1997)	244
Tabella 38 Perimetri Delle Aree IBA (Regione Sardegna) - Onlus LIPU, Lega Italiana Protezione Uccelli, Associazione per la Conservazione della Natura -	264
Tabella 39. Obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155 e ss.mm.ii	275
Tabella 40. Obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 13 Agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii	275
Tabella 41. Temperatura massima e minima media di Olbia, 2015-2023.....	279
Tabella 42 Precipitazioni mensili medie di Olbia (2015-2023)	282
Tabella 43 fattori di emissione per mezzi d’opera	293
Tabella 44. Tabella di valutazione della compatibilità tra emissione di polveri e recettore [estratto dalle LG ARPAT pag 37-48]	295
Tabella 45 Riepilogo della valutazione di compatibilità delle emissioni di polveri con i valori di soglia Linee Guida ARPAT.....	296
Tabella 46 Tabella 32 31 Elenco corsi d’acqua significativi U.I.O. del Padrogiano – Piano di tutela delle acque della Regione Autonoma della Sardegna	304
Tabella 47 Classificazione dei corpi idrici – Monitoraggio e Classificazione dei corpi idrici del distretto idrografico della Sardegna.....	307
Tabella 48: U.I.O. del Padrogiano – elenco dei corsi d’acqua significativi (Piano di tutela delle acque - U.I.O. Padrogiano)	309
Tabella 49: Elenco dei CIS e confronto tra i valori delle superfici relative alla perimetrazione del 2015 e quelli ripetimetrati nel 2021. Nella tabella CI: Complesso idrogeologico, Aqc: Acquifero, CIS: Corpi Idrici sotterranei. DQ: Alluvioni delle depressioni quaternarie, LOC: Acquiferi locali. (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015)	310
Tabella 50: Classi di vulnerabilità intrinseca (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)	311
Tabella 51: Stato di attuazione del monitoraggio (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione – All.2.3)	312
Tabella 52: Valori Soglia utilizzati nel distretto Idrografico della Sardegna (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3).....	315

Tabella 53: Percentuale di superamenti per parametro rispetto al numero totale di stazioni monitorate (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)	315
Tabella 54: Confronto tra stato chimico, stato quantitativo e stato complessivo tra il 2021 e il 2015 (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)	316
Tabella 55: Acque marino – costiere - Numero stazioni monitorate per ciascun tipo di monitoraggio (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)	317
Tabella 56: Tabella 2: U.I.O. del Padrogiano – elenco delle acque marino-costiere (Piano di Tutela delle Acque - UIO Padrogiano)	319
Tabella 57 ACQUE MARINO COSTIERE - classificazione stato ecologico monitoraggio operativo (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)	320
Tabella 58 classificazione corpi idrici raggruppati Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)	320
Tabella 59 Parametri microbiologici di idoneità per le acque di balneazione – ARPAS	321
Tabella 60: U.I.O. del Padrogiano – acque destinate alla balneazione: rete di monitoraggio e classificazione (Piano di Tutela delle Acque - UIO Padrogiano)	322
Tabella 61 Classificazione dello stato qualitativo delle acque di balneazione (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione – All. 5.1 “Elenco delle acque di balneazione e classificazioni 2016-2021”)	323
Tabella 62: U.I.O. del Padrogiano – elenco delle acque di transizione significative (Piano di Tutela delle Acque - UIO Padrogiano)	324
Tabella 63: tipizzazione e individuazione dei corpi idrici delle acque di transizione (Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna - Relazione Generale - Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n.4 del 13/10/2009)	326
Tabella 64: Macrotipi per la classificazione delle Acque di Transizione (DM 260/2010)	326
Tabella 65 ACQUE DI TRANSIZIONE - classificazione stato ecologico monitoraggio operativo (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione)	327
Tabella 66 ACQUE DI TRANSIZIONE - stato chimico- monitoraggio operativo (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione)	328
Tabella 67: Numero di campioni per ciascuna classe di pericolo in relazione al Livello Chimico di Base L1 e L2 e rispettiva percentuale in relazione al numero totale di campioni prelevati	340
Tabella 68: Velocità del vento di Olbia (espressa in nodi) in funaione del tempo di ritorno Tr secondo le diverse leggi di regressione considerate per i settori di provenienza di Libeccio (tabella in alto) e di Levante (tabella in basso) (Fonte: Relazione tecnica: Studio Meteomarinò” (21014FR102-OMAR - 2023))	346
Tabella 69 Attribuzione dei complessi idrogeologici della Sardegna, tipologie ai sensi del D. lgs. 30/2009	366
Tabella 70 Estratto della Tabella delle Unità geologiche, litologiche e grado di permeabilità dei complessi idrogeologici individuati ai sensi del D.lgs. 30/2009	367
Tabella 71 Classi di vulnerabilità	369
Tabella 72 Matrice per l'attribuzione della significatività delle pressioni mediante l'incrocio dell'intensità di pressione e della vulnerabilità dell'acquifero/corpo idrico	370
Tabella 73 Tipologia delle stazioni di monitoraggio	370
Tabella 74 Ripartizione dei punti tra le diverse tipologie di monitoraggio	370
Tabella 75 Sintesi delle pressioni e degli impatti sullo stato quantitativo dei corpi idrici	371

Tabella 76 Classificazione dei corpi idrici - Stato chimico e Stato qualitativo delle acque sotterranee -	371
Tabella 77 Tendenze significative all'aumento individuato per corpo idrico sotterraneo.....	371
Tabella 78 Obiettivi Ambientali	372
Tabella 79. Classificazione del territorio comunale (art.1) (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)	
.....	374
Tabella 80. Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)	375
Tabella 81. Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)	375
Tabella 82. Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)	376
Tabella 83: Ubicazione territoriale ed acustica dei ricettori	380
Tabella 84: Livelli di pressione sonora ai ricettori misurati in periodo diurno.....	383
Tabella 85: Livelli di pressione sonora ai ricettori misurati in periodo notturno.....	384
Tabella 86: Confronto con i limiti del PCCA del Comune di Olbia in periodo diurno	384
Tabella 87: Confronto con i limiti del PCCA del Comune di Olbia in periodo notturno	385
Tabella 88: Potenza acustica delle macchine operatrici	389
Tabella 89: Fasi di lavoro associate a ciascuno scenario	390
Tabella 90: Livello di pressione sonora in facciata ai ricettori contributo delle sole macchine operatrici per ciascun scenario periodo diurno	390
Tabella 91: Calcolo del livello equivalente di immissione ai ricettori nella configurazione di progetto per ciascun scenario periodo	391
Tabella 92: <i>Confronto con il limite di immissione differenziale nel periodo diurno per ciascuno scenario</i> ...	393
Tabella 93: Fase di lavoro associate allo scenario	396
Tabella 94 – Valori limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per la UNI 9614:2017 .	408
Tabella 95 - Definizione dell'esponente n in base al tipo di sorgente e onda.....	417
Tabella 96 - Coefficiente di attenuazione.....	418
Tabella 97 – Mezzi scenari di cantiere.....	421
Tabella 98: Mezzi di cantiere considerati nel modello e caratteristiche emissive per lo scenario 1	421
Tabella 99: Mezzi di cantiere considerati nel modello e caratteristiche emissive per lo scenario 2	421
Tabella 100: Mezzi di cantiere considerati nel modello e caratteristiche emissive per lo scenario 3	422
Tabella 101 – Mezzi scenari di cantiere.....	427
Tabella 102: Calcolo dei volumi di dragaggio	440
Tabella 103: Riepilogo dei volumi massimi previsti per il dragaggio.....	440
Tabella 104. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento	441
Tabella 105. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento comprensive di over dredging	441
Tabella 106. Composizione percentuale del materiale in Classe A + B in granulometria	442
Tabella 107. Composizione volumetrica del materiale in Classe A + B in granulometria	442
Tabella 108: Siti archeologici presenti nell'archivio della SABAP – sede di Olbia - el. ASPS da Archivio SABAP (Fonte: Relazione archeologica)	464
Tabella 109: Beni architettonici di interesse culturale segnalati nel database MiC VIR (el. ASPS da www.vincolinrete.it).....	465

Tabella 110: Carta del Rischio Archeologico del porto di Olbia - estr. da Riccardi 2008: 26 (Fonte: relazione archeologica)	473
Tabella 111: Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna - Comune di Olbia (Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna) - AMC: Acque marino costiere. (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2021 - III ciclo di pianificazioni)	481
Tabella 112: Habitat segnalati nella scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con “*” indicano habitat prioritari.	483
Tabella 113: Significati dei criteri di Valutazione degli habitat Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020).	484
Tabella 114: Habitat comunitari per i quali il mantenimento e il miglioramento dello stato delle acque è importante (All.5.1 – Aree protette - Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)	484
Tabella 115: Zone di Protezione Speciale istituite in Sardegna - Comune di Olbia (Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna) - AMC: Acque marino costiere, AT = Acque di transizione, CF = Corsi fluviali - (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni).....	485
Tabella 116: Habitat segnalati nella scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con “*” indicano habitat prioritari	488
Tabella 117: Significati dei criteri di Valutazione degli habitat Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020).	488
Tabella 118: U.I.O. del Padrogiano- aree sensibili (UIO Padrogiano).....	491
Tabella 119: caratteristiche Biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali (SFHN) (Biocenosi Bentoniche – Insegnamento di Ecologia marina 2010-2011).....	495
Tabella 120: Significati dei criteri di Valutazione degli habitat Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020).	503
Tabella 121: Punti delimitanti la zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia-Cala Saccaia" (Determinazione n. 22206/Det/1680 del 24/10/2014).....	510
Tabella 122:Punti delimitanti la zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Isola del Cavallo, Mezzo Cammino e Foci del Padrongianus" (Determinazione n. 22208/Det/1681 del 24/10/2014).....	512
Tabella 123: Punti delimitanti la zona della produzione di mitili denominata “Golfo di Olbia - Seno Cocciani” (Determinazione n. 22210/Det/1682 del 24/10/2014).....	513
Tabella 124: Analisi della struttura per età di una popolazione, dati dal 2007 al 2017 per la città di Olbia - Elaborazione dati ISTAT - (*) popolazione post-censimento.....	521
Tabella 125: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Olbia - dati dal 2007 al 2017 - Elaborazioni su dati ISTAT	522
Tabella 126 Speranza di vita alla nascita della popolazione al Censimento 2011, per regione, genere e livello di istruzione. Periodo di osservazione dei decessi 2012-2014 – Dati ISTAT	525
Tabella 127: Nascite e Decessi - Comune di Olbia - 2002 - 2021 - Dati: ISTAT	527
Tabella 128: Decessi per i principali gruppi di cause di decesso nella popolazione totale residente in Sardegna. Periodo 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017).....	528
Tabella 129: Sintesi degli aspetti ambientali interessati (Fonte: Sintesi Non Tecnica)	545

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1 PREMESSA

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è riferito ai **lavori di dragaggio del Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali della Canaletta a -11,00 m.**

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna (AdSP), con nota prot. n. 0017026 ha affidato all'RTP costituito da Seacon S.r.l. (mandataria), Modimar S.r.l., Ambiente, Biotec e ASPs i servizi di progettazione preliminare dell'intervento denominato **"Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali della Canaletta a -11,00 m"** – CIG 8395204580 - CUP: B91J19000050005.

Il progetto del presente studio è localizzato all'interno del Porto di Olbia e si pone quale **obiettivo principale** quello di definire le opere, le lavorazioni e le modalità necessarie alla realizzazione del dragaggio rivolto alla manutenzione dei fondali del Golfo di Olbia.

Il Porto di Olbia è normato da due piani regolatori: uno approvato nel 1981 relativo al "Porto Interno" ed al pontile "Isola Bianca" (costituenti il porto commerciale) e l'altro del 1998 riferito al "Porto Industriale" (denominato "Porto Cocciani").

Il primo Piano Regolatore Portuale (P.R.P.) di Olbia è stato predisposto dall'Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime di Cagliari in data 22/07/1957, approvato dalla Commissione per lo studio, la redazione e l'aggiornamento dei Piani Regolatori dei Porti Marittimi Nazionali, con voto n. 2061, reso nella riunione del 16/10/1958.

Il P.R.P. del porto commerciale è stato riesaminato con Decreto Interministeriale del 08/02/1962 e poi integrato da cinque varianti e da due adeguamenti tecnici funzionali. L'ultimo ATF è stato approvato in data 27/07/2022 con la Delibera del Comitato di Gestione n. 16. **L'ATF2022**, al fine di permettere il ripristino delle quote dei fondali previsti nel vigente P.R.P., prevede la razionalizzazione ai fini della sicurezza della configurazione delle banchine operative degli attracchi 8 e 9 del pontile Isola Bianca del Porto di Olbia e la realizzazione di vasche di colmata per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi collocate a nord del Pontile Isola Bianca nel tratto prospiciente lo stabilimento ex Palmera.

Il Piano Regolatore del Porto Industriale di Seno Cocciani è stato approvato dal Consiglio Superiore con voto n°178 reso nell'adunanza del 23/10/1981 e col D.M. 18 Febbraio 1982 n° 5247.

Le massime profondità di dragaggio previste dai P.R.P. vigenti sono:

- Per la Canaletta -11.0 m sul l.m.m.;
- Per le restanti aree -10.0 sul l.m.m.

L'unico bacino di evoluzione presente destinato alle manovre delle navi di maggiori dimensioni è posizionato di fronte ad Isola Bianca e presenta parametri appena sufficienti per garantire, in condizioni meteo non avverse, una sola corsia di transito lungo la canaletta alle navi Ro-Ro, Ro-Pax, Crociera e General Cargo che prevalentemente frequentano il Porto di Olbia.

In ragione di ciò, l'AdSP ha previsto la realizzazione di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di



Olbia *finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia.*

Il PFTE comprende, nello specifico, le **seguenti attività principali:**

- **dragaggi dei fondali** del Porto di Isola Bianca e del Porto Cocciani sino alla profondità di – 10.00 m s.l.m. e dei fondali della Canaletta sino a -11.00m s.l.m. (canale navigabile che garantisce il collegamento con il mare aperto al Porto di Isola Bianca e al Porto Cocciani);
- il **consolidamento delle banchine** del Porto di Isola Bianca per assicurare stabilità d'insieme alle banchine stesse;
- la **costruzione di vasche di colmate** per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi negli specchi acquei prospicienti al Pontile Ex Palmera.

Di seguito si riporta lo stralcio relativo alla superficie interessata dal dragaggio e le superfici dell'area potenzialmente da dragare con distinzione di materiale sciolto e compatto. Il volume stimato che verrà dragato sarà di circa 707.626 m³.

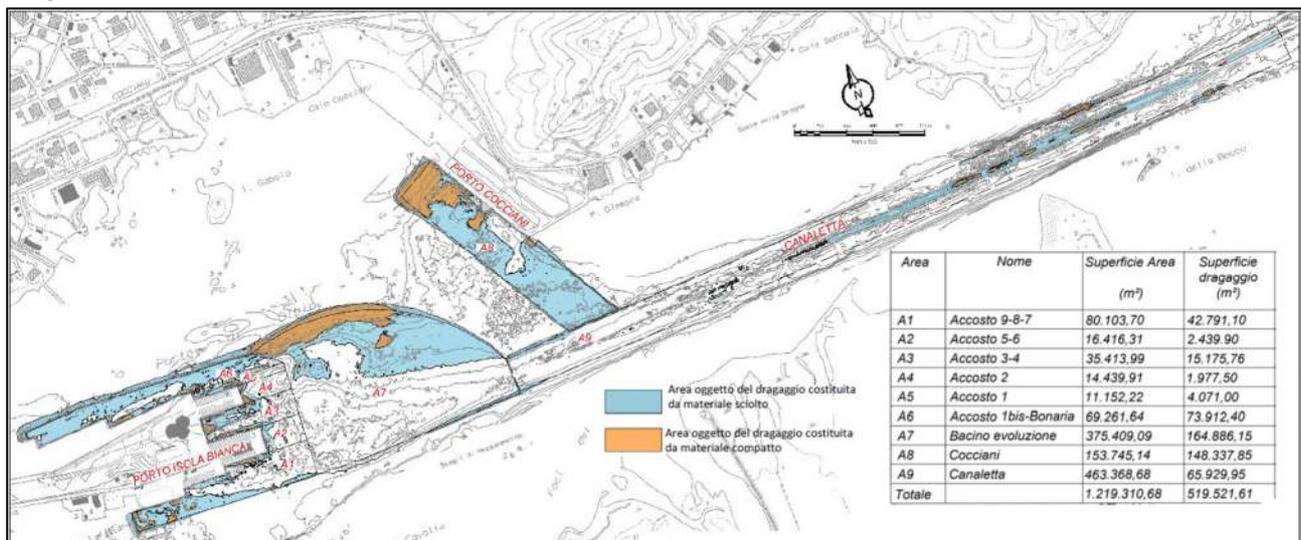


Figura 1: Definizione dell'effettiva superficie interessata da dragaggio (Superficie dragaggio) e superficie dell'area potenzialmente da dragare (Superficie Area) con distinzione tra materiale sciolto e compatto

Le *vasche di colmata* saranno realizzate in due aree distinte del porto di Olbia: due nella zona Sud di Isola Bianca per il consolidamento delle banchine e due nella zona Ex Palmera, come si evince dallo stralcio sotto riportato. A seguire i dettagli di costruzione delle vasche.



Figura 2: Localizzazione indicativa delle vasche di colmata in previsione



Figura 3: Pontile Isola Bianca: Vasche di colmata attracchi 8 e 9. Da ATF proposto dall'AdSP

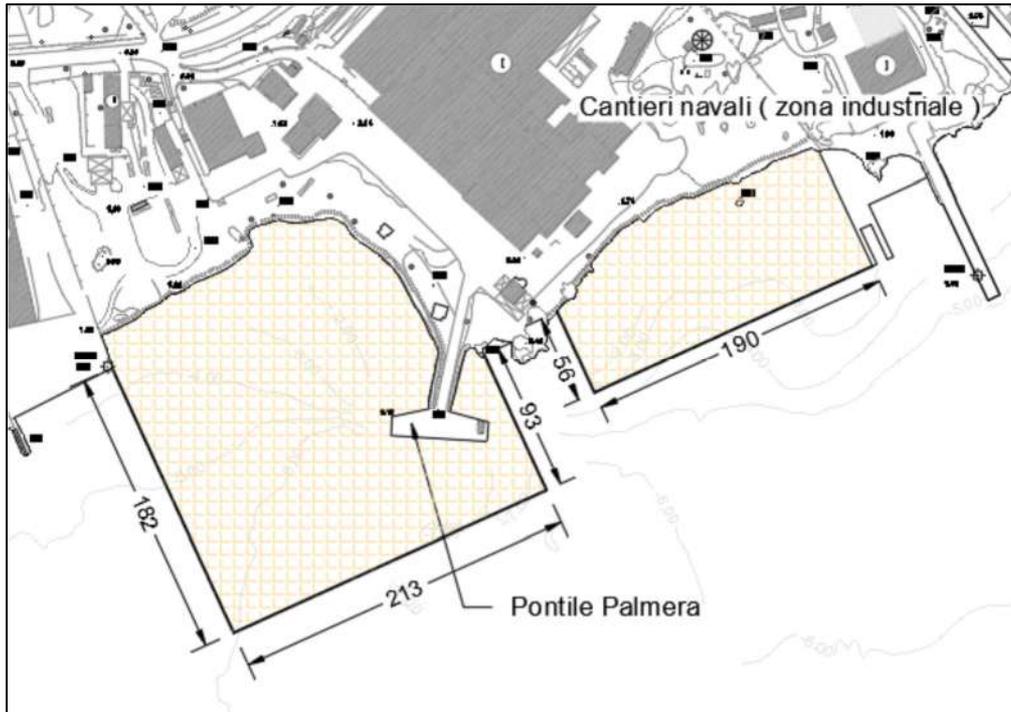


Figura 4: Pontile Ex Palmera: Vasche di colmata Nord. Da ATF proposto da AdSP

Il PFTE prevede, inoltre, che il sedimento dragato, ai sensi del D.M. 173/2016 “*Modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*”, sarà versato in parte al largo dell’area di immersione prescelto (a seguito di indagine effettuata da ISPRA), ed in parte depositato nelle nuove vasche di colmata, in funzione delle caratteristiche granulometriche, chimico – fisiche ed ecotossicologiche dei sedimenti stessi.

Il Progetto, per quanto sopra esposto, per le sue caratteristiche funzionali al P.R.P. e in linea con quanto aggiornato dal ATF, risulta ricompreso tra gli interventi sottoposti alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale elencati nell’Allegato IV alla Parte II del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. al punto 7) lettera n) “*opere costiere destinate a combattere l’erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare*”. Inoltre, il Porto di Olbia ricade nella tipologia compresa nell’Allegato II della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. al punto 11 “*Porti marittimi commerciali, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, nonché porti con funzione turistica e da diporto quando lo specchio d’acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri. Terminali marittimi, da intendersi quali moli, pontili, boe galleggianti, isole a mare per il carico e lo scarico dei prodotti, collegati con la terraferma e l’esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse*”.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. ha dato attuazione alla delega conferita al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale. Dalla sua data di entrata in vigore ad oggi il Codice ha subito numerose modifiche ed integrazioni, ad esempio con il D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104.

All'interno del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. la tematica di interesse del presente caso è ricompresa nella Parte II - *Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC)*. Gli Allegati alla Parte II illustrano invece nel dettaglio quali sono le opere da sottoporre a VIA ed i criteri e contenuti dello studio di impatto ambientale:

- Allegato I - Criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi di cui all'art. 12.
- Allegato II, Progetti di competenza statale;
- Allegato III, Progetti di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano;
- Allegato IV, Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano;
- Allegato IV-bis - Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'art. 19 (allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017);
- Allegato V - Criteri per la Verifica di assoggettabilità di cui all'art. 19 (allegato così sostituito dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017);
- Allegato VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'art. 22 (allegato così sostituito dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017).

All'interno della Parte II si legge che **la valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita.** A questo scopo, essa **individua, descrive e valuta**, in modo appropriato, **gli impatti ambientali di un progetto** come definiti all'art. 5, com. 1, let. c): *“Impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:*

- *popolazione e salute umana;*
- *biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*
- *territorio, suolo, acqua, aria e clima;*
- *beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*
- *interazione tra i fattori sopra elencati”.*

Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo.

Lo **Studio di Impatto Ambientale** (SIA) rappresenta il documento principale del procedimento di VIA e deve essere redatto conformemente all' art. 22 e all'Allegato VII alla parte II del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il SIA deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.
- Il SIA deve inoltre essere accompagnato da una Sintesi non tecnica delle informazioni predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) ai fini dei Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali della Canaletta a -11,00 m

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3 DESCRIZIONE DEL PFTE

3.1 OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE

Il PFTE “*Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10.00 m e i fondali della Canaletta a -11.00m*” si pone, quale obiettivo principale, quello di **definire le opere, le lavorazioni e le modalità necessarie alla realizzazione del dragaggio rivolto alla manutenzione dei fondali del Golfo di Olbia.**

Ad oggi si sono riscontrati una concomitanza di fattori che hanno portato alla necessità di procedere agli interventi di dragaggio (ed opere connesse) nel Golfo di Olbia, quali:

- Il **continuo interrimento del golfo a carico dei vari affluenti** che convergono e depositano nel golfo materiale sabbioso e ghiaioso;
- **L’azione delle eliche delle navi che frequentano il Terminal regolarmente** e, che potrebbero aver provocato, nel corso degli anni, la movimentazione della porzione più esterna del pietrame scapolo.

Il Golfo di Olbia è localizzato lungo la costa Nord-Est della Sardegna, a circa 110 miglia nautiche di distanza dal Porto di Civitavecchia con il quale è collegato da numerose linee di navigazione merci e passeggeri. All’interno del Golfo di Olbia si trova l’omonimo Porto che è costituito dal Porto Commerciale (denominato *Isola Bianca*) e dal Porto Industriale (denominato *Porto Cocciani*). L’accesso marittimo al Porto di Olbia avviene dall’imboccatura del Golfo di Olbia per il tramite di un canale di accesso dragato (denominato *canaletta*).



Figura 5. Inquadramento del Porto di Olbia con evidenza del porto commerciale (Isola bianca), del porto industriale (Porto Cocciani) e del canale di accesso, denominato Canaletta (rappresentato con linea tratteggiata)

All’interno del Golfo di Olbia sfocia il Rio Pedrongiano (sempre evidenziato in figura) il quale, insieme ad altri canali di drenaggio che sfociano nella zona occidentale del Golfo, alimenta con materiale solido lo stesso Golfo, **contribuendo all’interrimento delle zone destinate alla navigazione e all’evoluzione delle navi.**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

In ragione di ciò, l'AdSP Sardegna ha previsto la realizzazione di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia **finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia** (PRP approvato nel 1981, riferito al "Porto Interno" e al pontile di "Isola Bianca" ed il PRP approvato nel 1998 riferito al "Porto industriale").

Come più avanti approfondito, il PFTE comprende, nello specifico, le seguenti attività principali:

- **dragaggi** dei fondali del *Porto di Isola Bianca* e del *Porto Cocciani* sino alla profondità di – 10.00 m s.l.m. e dei fondali della *Canalietta* sino a -11.00m s.l.m. (canale navigabile che garantisce il collegamento con il mare aperto al *Porto di Isola Bianca* e al *Porto Cocciani*);
- il **consolidamento delle banchine**, del *Porto di Isola Bianca* per assicurare *stabilità d'insieme* alle banchine stesse;
- la **costruzione di vasche di colmate** per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi.

Il PFTE prevede che il sedimento dragato, ai sensi del D.M. 173/2016 "Modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini", sarà versato in parte al largo dell'area di immersione prescelta (a seguito di indagine effettuata da ISPRA), ed in parte depositato in vasche di colmata (la cui progettazione fa parte del PFTE in valutazione).

3.2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il Porto di Olbia è situato nella parte Nord Orientale della Regione Sardegna e fa parte *del Sistema Portuale di Olbia – Golfo Aranci*. Il Porto di Olbia è ubicato nel Golfo Interno, sul quale sono stati redatti due Piani Regolatori: il "*Porto Interno e Isola Bianca*", approvato nel 1981 e "*Porto Industriale*" (oggi Porto Cocciani), approvato nel 1998.

Il Porto ha ormai fama mondiale, in quanto principale porto della Costa Smeralda, meta turistica rinomatissima, con uno dei più importanti Scali Passeggeri del Mediterraneo. Inoltre, il Porto è uno dei maggiori Scali Commerciali del Mediterraneo con oltre 6 Ml di tonnellate merci su gommato all'anno. Il Porto di Olbia si articola in diverse unità fisiche dislocate all'interno del Golfo Interno. La componente Principale è il *Porto dell'Isola Bianca*, in cui sono presenti gli accosti per le navi Ro-Ro, Ro-pax e da Crociera.

Di notevole importanza è il *Porto Industriale* denominato *Porto Cocciani*, inserito nel tessuto industriale della città e nel quale rientra anche il Molo Palmera, un piccolo pontile, che ad oggi, è riservato all'industria di lavorazione del pesce. La restante componente del Porto è il *Porto Interno*, composto da: il *Molo Benedetto Brin*, il *Molo vecchio*, il *Dente Bosazza*, la *Banchina di Via Genova* e il *Porto Romano* sono localizzati nel centro città e destinati al diportismo nautico e alla crocieristica.

Il **Terminal del Porto Isola Bianca** è costituito da una striscia di terra colmata artificialmente e dal quale sono stati ricavati undici attracchi. Gli attracchi sono destinati principalmente alle navi traghetto Ro-Pax, adibite al trasporto passeggeri e veicoli commerciali in servizio di linea con il Continente, e alle navi da crociera. L'attracco n°9 (di cui i lavori sono terminati nel corso del 2008), è destinato esclusivamente alla Crocieristica. Il *Terminal* è fornito, inoltre, di numerosi piazzali destinati al parcheggio e alla sosta degli autoveicoli commerciali e dei semirimorchi (107.894 m² area); e di una stazione marittima. L'intera struttura riesce a



smaltire un traffico giornaliero di 17.000 passeggeri, grazie all'ampia sala di attesa per l'imbarco, il ristorante e il bar, dislocati in diverse strutture presenti nell'area del Porto Isola Bianca.

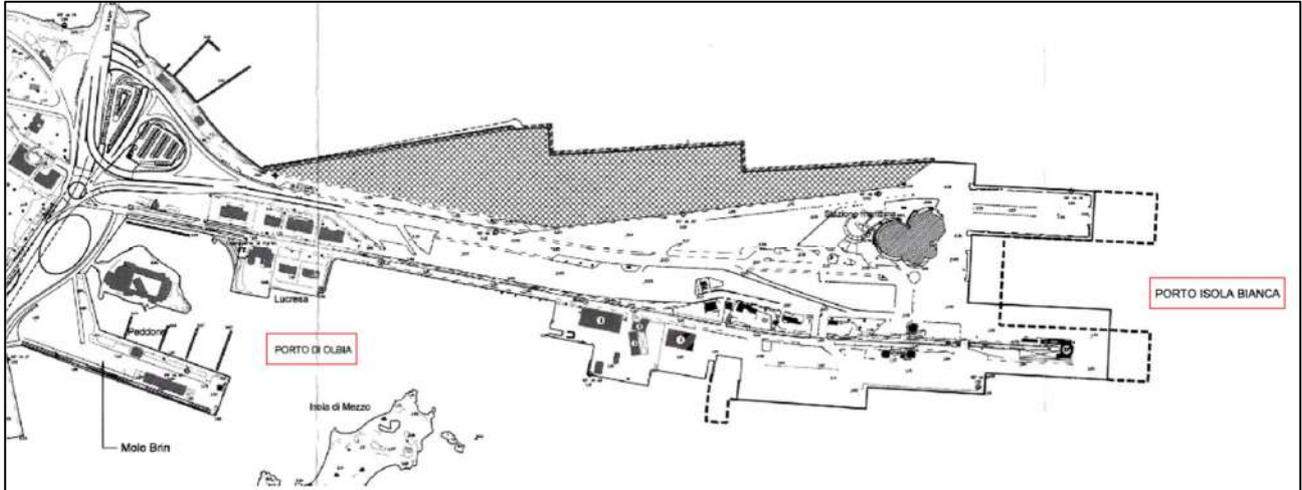


Figura 6 Terminal del Porto Isola Bianca, Estratto di Mappa dalla Tav_PO_5 del PRP del Porto di Olbia



Figura 7. Terminal del Porto Isola Bianca. Immagine aerea

Il **Porto Interno** è posizionato a Sud della radice del Pontile di Isola Bianca e vi si accede grazie alla presenza di un canale naturale, attualmente navigabile solo da navi con pescaggio non superiore a 6m. Il Porto Interno è costituito da cinque moli, quali:

- **Molo Benedetto Brin**: ha una struttura rettangolare di lunghezza 305 m e larghezza 61m. L'asse del Molo è orientato da Ovest a d Est ed è raccordato a terra tramite una banchina con grado di inclinazione rispetto all'asse di 45°. Il lato Meridionale del Molo – la banchina Sud - è destinata al naviglio diportistico, alle navi da crociera di piccole e medie dimensioni e, saltuariamente nel periodo



invernale, funge da punto di sosta per le navi Ro-Ro. La banchina Nord è destinata alla navigazione da diporto;

- Molo Vecchio: come il precedente di forma rettangolare con una larghezza di 73m e due banchine di lunghezze differenti. La banchina orientata ad oriente lunga 130 m e la banchina esposta ad occidente lunga 60m. L'asse principale della banchina è orientato a Nord – Sud. Il Molo è adoperato per il naviglio diportistico e sporadicamente per la sosta delle navi Ro-Ro nei servizi di linea;
- Dente Bosazza: ha una forma rettangolare con due banchine di lunghezze differenti, quali, la banchina orientale 66m e la banchina occidentale 58m; la larghezza del molo è pari a 26m. L'asse di Dente Bosazza è parallelo al Molo Vecchio. Le due banchine sono destinate all'accoglienza delle motovedette della Forza di Polizia, al naviglio minore e al diportistico;
- Banchina di Via Genova: utilizzata per la sosta delle motovedette della Forza di Polizia, del naviglio minore e diportistico;
- Porto Romano: porto storico posizionato nell'insenatura naturale e che, per tradizione, mantiene il Toponimo "Porto Romano", ad oggi, è utilizzato da natanti da diporto, da pesca e da altre attività minori.



Figura 8 Porto Interno, Estratto di Mappa dalla Tav_PO_5 del PRP del Porto di Olbia

Il **Terminal del Porto Cocciani** è posizionato nella zona Nord di Olbia, tra Punta Ginepro e Punta Instaula.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m

Conosciuto anche con il nome di Porto Industriale è formalmente attrezzato di tre gru: una gru su rotaie da 32 tonnellate (di proprietà statale) e due gru mobili (di proprietà del CINES concesse in affitto all'impresa Corridoni). Il Molo è fornito di due banchine nel quale sono movimentate merci di molteplice genere. Lo scalo è adoperato dalle navi da carico Ro-Ro destinate al trasporto di semirimorchi e dai veicoli commerciali.

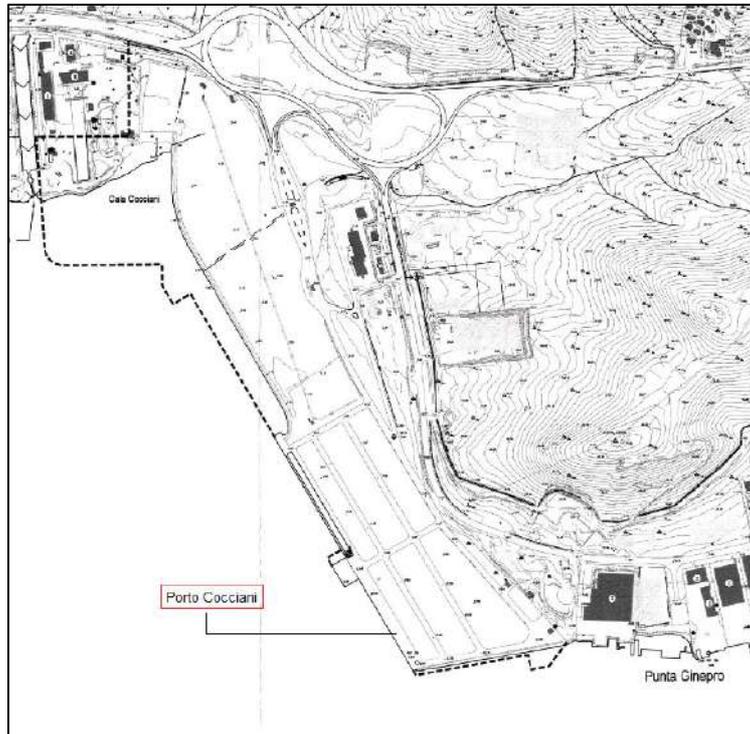


Figura 9 Terminal di Porto Cocciani, Estratto di Mappa dalla Tav_PO_5 del PRP del Porto di Olbia





Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m



Figura 10. Terminal del Porto Cocciani. Immagine aerea

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 33

3.3 CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PFTE

3.3.1 IL DRAGAGGIO E L'IMMERSIONE A MARE DEL SEDIMENTO

3.3.1.1 LE ATTIVITA' DI DRAGAGGIO

I dragaggi del Golfo di Olbia verranno effettuati per portare i fondali del *Porto di Isola Bianca* e del *Porto Cocciani* a -10,00m e per i fondali della *Canaletta* a -11,00m.

Di seguito si riporta l'area interessata da tale attività, suddivisa in 9 sub aree.

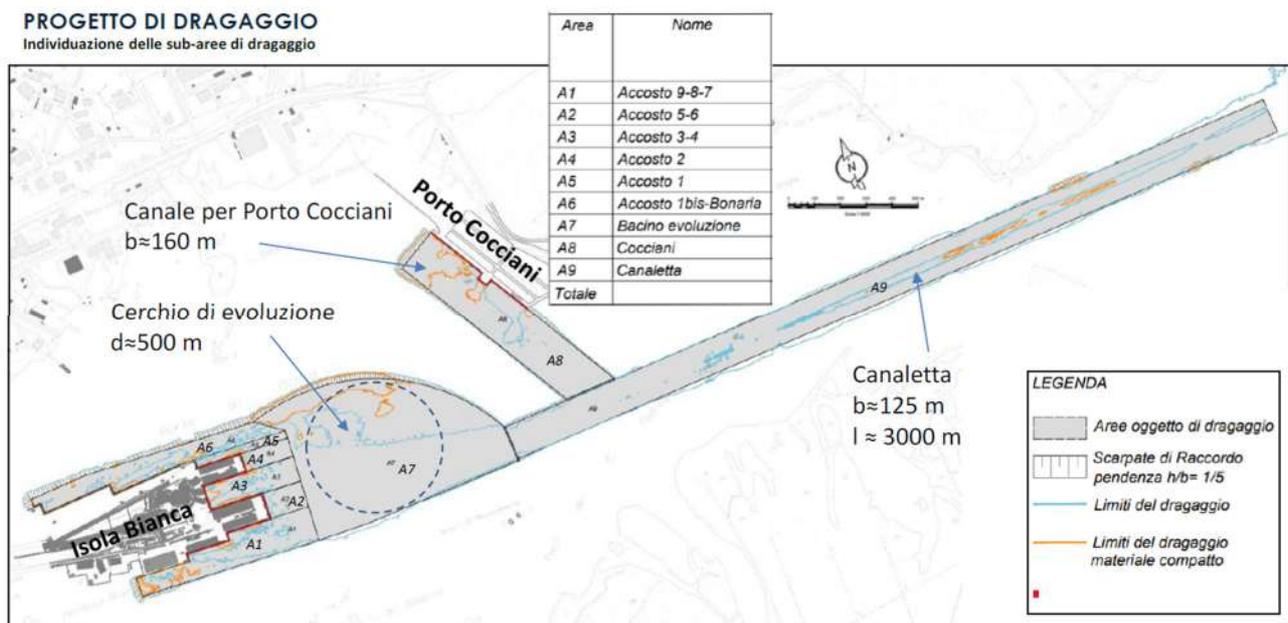


Figura 11 Tavola 201_Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Secondo il PRP attualmente vigente le massime profondità di dragaggio previste, confermate dal PFTE in valutazione, sono:

- per la canaletta: - 11 m sul l.m.m.;
- per le restanti aree: - 10 m sul l.m.m.

Al fine di calcolare i **volumi di dragaggio** sono stati utilizzati:

- i risultati del rilievo batimetrico eseguito da Martech nel mese di settembre 2022 mediante strumentazione multibeam;
- la superficie di separazione tra il materiale sciolto e il materiale compatto identificata dalla società Martech mediante il sub-bottom profiler.

Preliminarmente alla stima delle quantità, l'intera superficie potenzialmente oggetto degli interventi di dragaggio è stata suddivisa in sub-aree numerate da A1 ad A9, come precedentemente mostrato.

Nell'immagine di seguito riportata si evidenzia, per ciascuna sub area la superficie effettiva di dragaggio (chiaramente inferiore alla superficie dell'area potenzialmente oggetto di dragaggio).

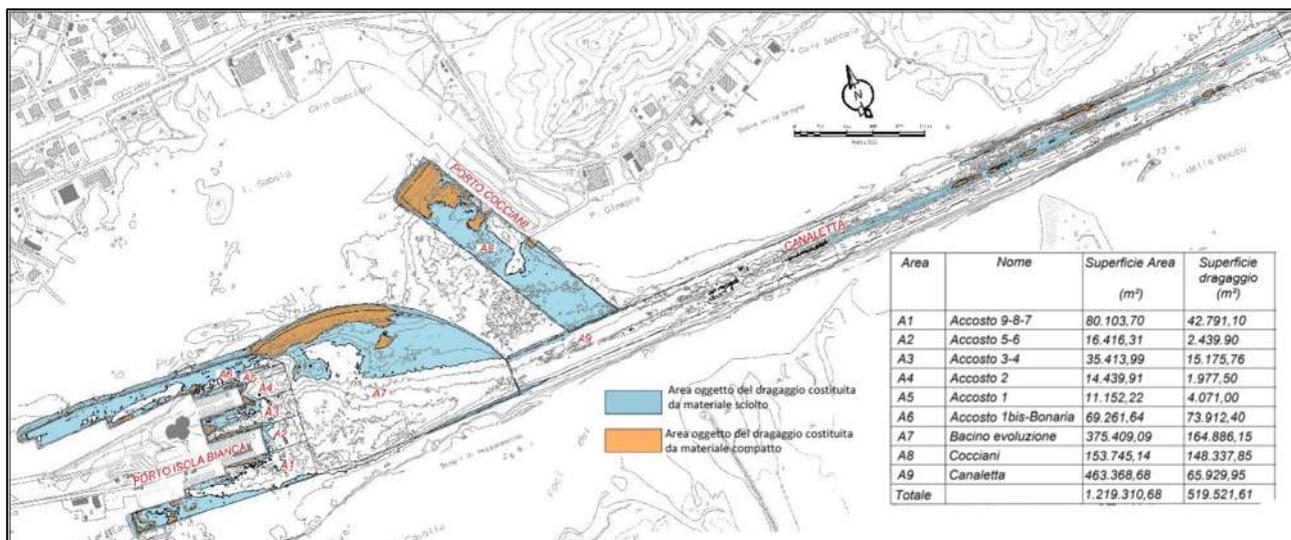


Figura 12. Definizione dell'effettiva superficie interessata da dragaggio (Superficie dragaggio) e superficie dell'area potenzialmente da dragare (Superficie Area) con distinzione tra materiale sciolto e compatto

Nelle tabelle seguenti sono riportate le stime del volume di materiale di escavo dei fondali marini suddivisi per le singole aree e i valori dei volumi massimi previsti.

CALCOLATO SU RILIEVO DEL 2022							
Area	Nome	Superficie Area (m ²)	Superficie dragaggio (m ²)	Volume dragaggio complessivo (m ³)	Volume dragaggio sedimenti compatti (m ³)	Volume dragaggio sedimenti sciolti (m ³)	Profondità (s.l.m.m)
A1	Accosto 9-8-7	80.103,70	42.791,10	28.910,47	1.714,65	27.195,82	-10
A2	Accosto 5-6	16.416,31	2.439,90	1.256,25	141,65	1.114,60	-10
A3	Accosto 3-4	35.413,99	15.175,76	15.287,28	2.364,00	12.923,28	-10
A4	Accosto 2	14.439,91	1.977,50	2.217,10	589,30	1.627,80	-10
A5	Accosto 1	11.152,22	4.071,00	3.817,50	183,75	3.633,75	-10
A6	Accosto 1bis-Bonaria	69.261,64	73.912,40	61.230,26	5.157,40	56.072,86	-10
A7	Bacino evoluzione	375.409,09	164.886,15	324.765,84	79.895,38	244.870,46	-10
A8	Cocciani	153.745,14	148.337,85	217.216,37	39.124,00	178.092,37	-10
A9	Canaletta	463.368,68	65.929,95	52.924,61	8.204,20	44.720,41	-11
Totale		1.219.310,68	519.521,61	707.625,69	137.374,33	570.251,36	

Tabella 1: Calcolo dei volumi di dragaggio

Dove si intende per:

- *Superficie area*: la superficie totale delle singole aree in cui è stato discretizzato il dominio di intervento;
- *Superficie dragaggio*: la superficie che sarà effettivamente oggetto del dragaggio, al netto delle aree delle aree che già garantiscono la quota fondale richiesta dal progetto;
- *Volume dragaggio complessivo*: il volume complessivo da dragare;
- *Volume dragaggio sedimenti compatti e sedimenti sciolti*: i quantitativi di materiale da dragare suddivisi in funzione delle caratteristiche dei sedimenti definiti sulla base dell'interpretazione dei

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

profili sismici ottenuti mediante il rilievo “sub bottom profiler” appositamente eseguito dalla Società Martech.

Dalle valutazioni emerge che il *volume complessivo di dragaggio* è pari a *570.251,36 mc di materiale sciolto e 137.374,33 mc di materiale compatto*, per un totale di 707.625,69 mc.

Nel calcolo dei volumi di dragaggio è importante tenere conto che dal punto di vista pratico è impossibile garantire che il dragaggio effettivamente eseguito coincida esattamente con quello previsto in progetto. Di conseguenza si deve sempre prevedere una “*tolleranza di dragaggio*” la quale dipende da vari fattori (finalità del dragaggio, profondità di dragaggio e tecniche impiegate). In generale la tolleranza di dragaggio può assumere valori positivi, ovvero superiori alla profondità di progetto, o negativi, ovvero inferiori rispetto alla profondità di progetto.

Poiché nel presente caso il dragaggio viene eseguito per fini navigazionali, *la tolleranza di dragaggio deve essere espressa in termini positivi* al fine di garantire, per la sicurezza alla navigazione, che i fondali minimi di progetto siano di sicuro garantiti nell’area di evoluzione delle navi. Di conseguenza, la tolleranza di dragaggio nel presente caso fornirà un volume di extra dragaggio positivo, anche detto “*over-dredging*”. Nel presente caso è stata stimata una tolleranza pari a 0.3 m, quindi il massimo di “*over -dredging*” è stato valutato pari a 863.482,17 mc. Inoltre, a seguito dell’interpretazione dei profili sismici provenienti dal rilievo *sub-bottom profiler* il progetto prevedere la rimozione di:

- 694.936,54 m³ sedimenti sciolti (pari all’80% del totale dei sedimenti previsti da dragare), comprensivi dell’overdredging;
- 168.545,62 m³ sedimenti compatti (pari al 20% del totale dei sedimenti previsti da dragare), comprensivi dell’overdredging.

Si riporta la tabella riepilogativa.

Volume dragaggio sedimenti compatti (m ³)	137.374,33
Over dredging sedimenti compatti (m ³)	31.171,29
Totale sedimenti compatti (m³)	168.545,62
Volume dragaggio sedimenti sciolti (m ³)	570.251,36
Over dredging sedimenti sciolti (m ³)	124.685,18
Totale sedimenti sciolti (m³)	694.936,54
Volume complessivo (m³)	863.482,16

Tabella 2: Riepilogo dei volumi massimi previsti per il dragaggio

A partire dalla stima dei volumi di materiale da dragare e dai risultati della caratterizzazione degli stessi sono stati **classificati i volumi di materiale da dragare in base alla relativa classe di qualità ambientale e granulometria**.

La totalità del materiale oggetto di dragaggio è rientrato nelle classi ambientali A, B, C e D definite dalla normativa vigente.

Nella tabella seguente sono riportati i valori della classificazione eseguita.

Classe di qualità ambientale	Isola Bianca [m ³]	Cocciani [m ³]	Canaletta [m ³]	Totale [m ³]	Incidenza %	Conferimento
Classe A + B	330.688,60	141.842,40	44.720,41	517.251,40	91%	Refluito a mare
Classe C	14.250	26.250	-	40.500	7%	Cassa di colmata non impermeabilizzata
Classe D	2.500	10.000	-	12.500	2%	Cassa di colmata impermeabilizzata

Tabella 3. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento

Si precisa che nella colonna “Isola Bianca” è riportato il volume del materiale da dragare proveniente dalle aree di dragaggio da A1 ad A7; nella colonna “Cocciani” è riportato il volume del materiale da dragare proveniente dall’ area di dragaggio A8 di Porto Cocciani; nella colonna Canaletta è riportato il volume del materiale da dragare proveniente dall’ area di dragaggio A9.

In merito ai valori riportati in tabella si sottolinea, inoltre, che il *materiale classificato* ai fini ambientali è *costituito esclusivamente dal materiale sciolto* poiché quello compatto, che non è stato possibile caratterizzare, sicuramente non contiene agenti inquinanti; in tabella *non sono riportati i volumi derivanti dall’over dredging*. In generale i *quantitativi di materiale sciolto contenente sostanze inquinanti* sono molto modesti e *pari a meno del 10% del totale del materiale sciolto*; lungo la canaletta non è presente materiale inquinato e quindi si può ritenere che i sedimenti che provengono dal Rio Pedrongiano che naturalmente interessano la canaletta non presentano sostanze inquinanti. Inoltre, questi sedimenti risultano percentualmente pari a meno del 10% del totale dei sedimenti sciolti oggetto del dragaggio.

Nella tabella seguente sono invece riportati i valori considerando anche il volume dell’over dredging, suddividendolo nelle varie classi di qualità ambientale proporzionalmente alle incidenze riportate nella tabella precedente. **I volumi quindi di seguito riportati rappresentano il riferimento per le successive fasi di gestione del materiale dragato.**

Classe di qualità ambientale	Isola Bianca [m ³]	Cocciani [m ³]	Canaletta [m ³]	Overdredging [m ³]	Totale [m ³]	Conferimento
Classe A + B	330.0688,60	141.842,40	44.720,41	113.096,76	630.348,17	Refluito a mare
Classe C	14.250	26.250	-	8.855,30	49.355,30	Cassa di colmata non impermeabilizzata
Classe D	2.500	10.000	-	2.733,12	15.233,12	Cassa di colmata impermeabilizzata

Tabella 4. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento comprensive di over dredging

Infine, nelle seguenti tabelle è riportata la composizione percentuale e volumetrica del materiale ricadente nelle classi A e B in funzione della **granulometria** dello stesso materiale. Complessivamente, quindi, la

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

frazione più fine (pelite) del materiale ricadente nelle classi A e B, il quale potenzialmente può essere conferito a mare, è costituita da circa il 37% del quantitativo complessivo del materiale. Il rimanente 63% è costituito da sabbia e ghiaia.

	Materiale di Classe Ambientale A + B		
	Isola Bianca	Cocciani	Canaletta
Ghiaia	23.40%	20.43%	24.03%
Sabbia	44.50%	22.59%	66.98%
Pelite	32.10%	56.98%	8.99%
Totale	100.00%	100.00%	100.00%

Tabella 5. Composizione percentuale del materiale in Classe A + B in granulometria

	Materiale di Classe Ambientale A + B		
	Isola Bianca	Cocciani	Canaletta
Ghiaia	94 300.48 m ³	35 314.52 m ³	13 095.99 m ³
Sabbia	179 332.11 m ³	39 048.21 m ³	36 503.10 m ³
Pelite	129 360.91 m ³	98 493.45 m ³	4 899.42 m ³
Totale	402 993.50 m³	172 856.18 m³	54 498.51 m³

Tabella 6. Composizione volumetrica del materiale in Classe A + B in granulometria

A seguito della classificazione dei sedimenti in funzione della qualità ambientale del materiale si è proceduto a **definire una metodologia atta alla corretta gestione dei sedimenti dragati.**

Le **principali priorità** che **hanno guidato la gestione del materiale** nel PFTE sono le seguenti:

- destinare tutto il materiale di classe ambientale D all'interno delle celle dei cassoni di perimetrazione delle vasche di colmata che possono essere considerate impermeabili dal punto di vista della conterminazione del materiale inquinato;
- destinare tutto il materiale di classe ambientale C all'interno delle vasche di colmata;
- utilizzare il materiale "compatto", previa disaggregazione e frantumazione, per il completamento del riempimento delle vasche di colmata e, in via prioritaria, per costituire il rinfianco dei cassoni che deve essere realizzato con materiale di buone caratteristiche meccaniche e per la costituzione degli scanni di imbasamento dei cassoni;
- dare priorità al riempimento di tutte le vasche di colmata;
- rendere operative quelle degli attracchi 8 e 9 a fine lavori.

Di seguito, la schematizzazione delle risultanze.

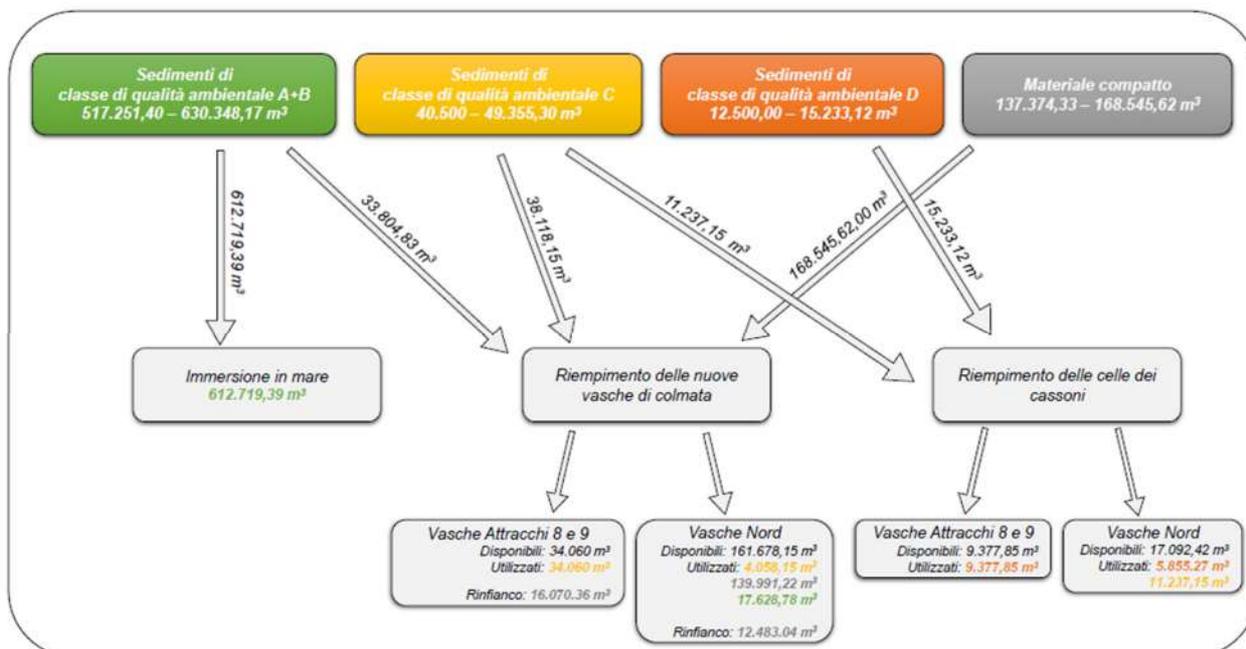


Figura 13. Previsione di gestione del materiale di dragaggio

Alcune note in merito alla gestione del sedimento: il materiale di dragaggio, riportato nelle caselle colorate della figura, è classificato in base alla relativa qualità ambientale, la quale ha una diretta influenza sulla possibile destinazione dello stesso materiale. I quantitativi riportati nelle caselle colorate indicano sia i volumi minimi di dragaggio, che sono stati calcolati ipotizzando un over dredging nullo, sia i quantitativi massimi di dragaggio definiti tenendo conto del massimo over dredging atteso. Utilizzando un *approccio cautelativo*, per stabilire la destinazione del materiale di dragaggio, riportato in termini volumetrici dai numeri associati alle frecce, si è fatto riferimento ai quantitativi massimi di dragaggio attesi includendo quindi l'over dredging.

Utilizzando questo approccio si è verificato che **le vasche di colmata previste sono in grado di accogliere tutto il materiale di classe C e D** e che **tutto il materiale di classe D può essere conterminato all'interno delle celle dei cassoni che possono essere considerate impermeabili.**

In sintesi, dall'analisi è emerso che:

- la capacità delle celle dei cassoni progettati è sufficiente ad accogliere tutto il materiale di classe D;
- la capacità delle vasche di colmata è sufficiente per accogliere tutto il materiale di classe C;
- tutto il materiale compatto una volta dragato e disgregato verrà riutilizzato per rinfiancare i cassoni e per costituire gli scanni di imbasamento degli stessi cassoni riducendo quindi enormemente la necessità di "acquisire" materiale da cave di prestito a vantaggio degli aspetti ambientali complessivi dell'intervento;
- il quantitativo di materiale di dragaggio da conferire a mare risulta compreso tra un minimo di circa 517.251 mc e un massimo di circa 612.719 mc.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

In conclusione, operando in questo modo **si prevede di riempire completamente le vasche di colmata e quindi di limitare il versamento a mare del materiale comunque idoneo a tale scopo. Il volume del materiale idoneo al versamento a mare che verrà messo nelle vasche di colmata risulta pari a circa 17.628,78 mc.** Per gli aspetti tecnici ed economici, si potrebbe ripercuotere negativamente in termini di problematiche per la gestione dei volumi del materiale dragato anche in ragione del possibile rigonfiamento di quello destinato al conferimento in vasca.

Stabiliti i quantitativi da dragare, nonché le possibili destinazioni, è stato eseguito un approfondimento sulla **metodologia di dragaggio da eseguire.**

Come evidenziato si prevede di dragare sia materiale coerente che materiale incoerente; il **materiale coerente**, volume massimo pari a circa 168.000 mc, ovvero circa il 20% del materiale totale da dragare, verrà disgregato mediante martelli demolitori e salpato mediante l'impiego di draghe meccaniche tradizionali. Per facilitare la disgregazione del materiale si potranno utilizzare malte espansive. Nelle successive fasi di progettazione si dovrà valutare, mediante sondaggi geotecnici diretti, il livello di tenacità del materiale coerente al fine di definire con maggiore precisione le tecniche di dragaggio da utilizzare. Comunque si esclude la possibilità di utilizzare esplosivi a causa dell'elevato impatto ambientale che si verrebbe a determinare all'interno del Golfo dalle onde d'urto generate dalle esplosioni.

Le attività di dragaggio del **materiale incoerente**, in linea generale, possono *rappresentare potenziali sorgenti di risospensione della componente fine* del sedimento che, con la generazione di nuvole di torbida, richiedono la valutazione dell'evoluzione spazio-temporale della concentrazione dei sedimenti sospesi al fine di identificare eventuali impatti in fase di dragaggio sulle aree limitrofe a quelle di intervento. In generale, le attività di dragaggio, pur differenziandosi nei meccanismi di risospensione e nella quantità di sedimento risospeso a seconda della tecnica operativa, possono essere schematizzate come una sorgente di risospensione variabile nel tempo e nello spazio. *Il materiale risospeso subisce i fenomeni di dispersione e di diffusione ad opera del campo idrodinamico* il quale quindi ne determina le zone di deposizione.

Ovviamente in presenza di materiale contaminato la produzione di risospensione e quindi di nuvole di torbida possono favorire la dispersione degli inquinanti nelle zone limitrofe producendo un impatto ambientale nella fase di esecuzione del dragaggio.

In alcuni casi anche la dispersione di materiale fino non inquinato può produrre impatti negativi sull'ambiente, come ad esempio in presenza di praterie di fanerogame marine.

In generale gli impatti esercitati dal materiale risospeso dalle attività di dragaggio dipendono principalmente dai seguenti fattori:

- caratteristiche ambientali del materiale di dragaggio (livello di contaminazione);
- caratteristiche granulometriche del materiale di dragaggio;
- presenza di target ambientali sensibili al materiale risospeso; tecnica di dragaggio che in generale può essere distinta in dragaggio di tipo meccanico e dragaggio di tipo idraulico;
- idrodinamica presente durante il dragaggio;
- confinamento naturale delle aree di dragaggio ad opera di opere portuali o della morfologia costiera.

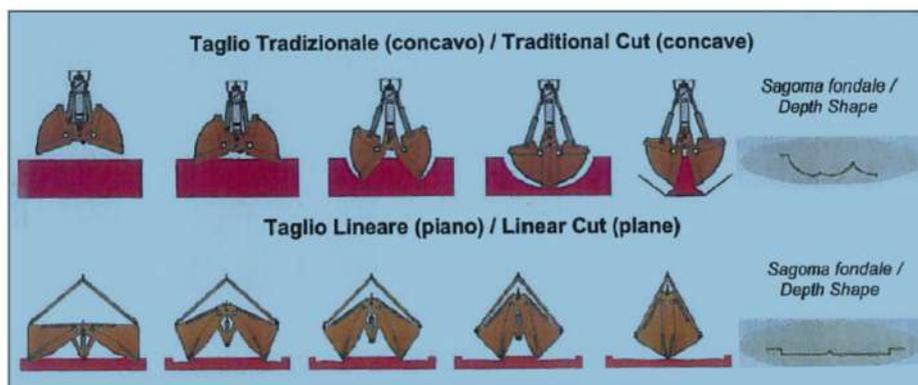
In relazione ai fattori sopra indicati, si deve in primo luogo osservare che nel presente caso, sulla base degli esiti della caratterizzazione eseguita, *si può escludere la presenza di sedimenti pericolosi all'origine e che i quantitativi del materiale inquinato appartenente alle classi C e D risultano molto limitati* (meno del 10 % del volume totale di dragaggio).

Si osserva, inoltre, che *l'elevata conterminazione delle aree oggetto di dragaggio* dovuta alla morfologia del Golfo di Olbia offre sia aspetti vantaggiosi, sia aspetti svantaggiosi dal punto di vista della dispersione e diffusione del materiale risospeso. A tal riguardo il principale *vantaggio* è costituito dal fatto che, dal punto di vista idrodinamico, il Golfo di Olbia essendo completamente schermato dal moto ondoso incidente presenta normalmente una circolazione idrodinamica estremamente modesta la quale risulta poco sensibile anche alla propagazione della marea astronomica. Di conseguenza nel presente caso il principale "motore" della circolazione idrodinamica e quindi dei sedimenti risospesi dalle attività di dragaggio è costituito solo dall'azione del vento, il quale ovviamente non agisce con continuità. Sempre in relazione alla "conterminazione morfologica", invece il principale *svantaggio* è costituito dal fatto che il materiale risospeso dalle attività di dragaggio è destinato a rimanere all'interno del Golfo essendo modesti i volumi d'acqua scambiati tra il Golfo e il mare aperto.

Alla luce di queste considerazioni, al fine di individuare le tecniche di dragaggio più opportune da utilizzare nel presente caso, si **è deciso di eseguire uno studio specifico che è stato condotto mediante l'utilizzo di una idonea modellistica numerica**. Lo studio specialistico dal titolo "Analisi dei processi idrodinamici e di risospensione indotti dalle attività di dragaggio" allegato al PFTE, si è posto l'obiettivo di fornire una stima quantitativa dell'evoluzione spazio-temporale della torbida generata dalle attività di dragaggio.

Tale stima è stata eseguita prendendo in esame sia *l'utilizzo di draghe meccaniche operanti con benne tradizionali e con benne ambientali*, sia *l'utilizzo di draghe idrauliche*.

Inoltre si è messo a confronto il "taglio" che si riesce ad ottenere mediante una *benna tradizionale* con quello ottenibile con una *benna ambientale*.



La figura mostra che la *benna ambientale* riesce a produrre un taglio orizzontale, mentre quella *tradizionale* produce una superficie di escavo fortemente irregolare dove si potrebbe produrre un rimescolamento tra il materiale eventualmente contaminato e il materiale non contaminato. Inoltre, le *benne ambientali* producono una *minore risospensione rispetto alle benne tradizionali*. Per contro la produzione espressa in

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

termini di volume dragato nell'unità di tempo di un escavatore meccanico equipaggiato con una benna ambientale risulta mediamente inferiore rispetto alla produzione di una benna tradizionale.

Alla luce delle risultanze dello studio specialistico eseguito a supporto del PFTE sul Plume di torbida, per il quale si rimanda al paragrafo dedicato più avanti per maggiori dettagli, il **dragaggio verrà eseguito**, in generale, mediante **draghe meccaniche**. Nel dettaglio verranno impiegate, **per il materiale risultato dalla caratterizzazione in Classe ambientale D, draghe meccaniche dotate di benna ambientale**, mentre il restante materiale sarà dragato con draghe a benna tradizionali.

In più, a scopo comunque cautelativo, tutte le aree saranno conterminate con **panne antitorbida**.

3.3.1.2 L'IMMERSIONE A MARE

In previsione delle attività di dragaggio del porto di Olbia l'AdSP ha stipulato, ad ottobre 2018 con **ISPRA**, una convenzione che ha previsto il supporto tecnico scientifico per diverse attività, fra le quali **l'individuazione di un'area di immersione oltre le tre miglia nautiche dalla costa**, nella quale potranno essere conferiti i volumi di sedimento dragati ritenuti idonei, da riutilizzare anche per ulteriori scarichi da ripetere negli anni a venire, in base alle future esigenze di gestione. Il percorso condotto da ISPRA ha visto la collaborazione della *Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)* e dell'*Università degli Studi di Cagliari - Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia*, con le quali sono state stipulate delle specifiche Convezioni per le tematiche di rispettiva competenza.

Le attività svolte dall'ISPRA hanno infine consentito di individuare un'area di possibile versamento a mare dei sedimenti dragati ritenuti idonei.

La complicata individuazione del sito di immersione ha dovuto tenere in considerazione la sovrapposizione delle numerose criticità ambientali ed usi legittimi dei fondali marini presi in considerazione, nello specifico l'elenco delle principali specie demersali dei mari sardi, l'elenco delle principali aree tutelate e le principali attività eseguite nella zona oltre ai limiti imposti dalla norma quali distanza non inferiore a 3 miglia nautiche e non superiore alle 12 miglia nautiche (acque internazionali), batimetrie e nuove aree SIC individuate con Deliberazione n. 8/70 del 19.02.2019.

Per individuare il sito d'immersione, è stato **inizialmente preso in considerazione il sito utilizzato per la deposizione dei materiali dragati dalla canaletta d'ingresso al porto negli anni 1990**. Tale area è stata autorizzata con Decreto dell'ex Ministero dell'Ambiente, in data 11 novembre 1988.



Figura 14. Sito di immersione utilizzato per la deposizione dei materiali dragati dalla canaletta d'ingresso al porto negli anni 1990.
Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019

L'area si trovava a circa 7,11 miglia nautiche da punta Timone dell'isola di Tavolara e ha una batimetria variabile tra i - 300 ml s.l.m.m e i - 600 s.l.m.m.

Al fine di verificare la migliore opzione possibile ISPRA ha deciso di individuare un'area molto più vasta che comprendesse il vecchio sito autorizzato negli anni 90 e si estendesse a Nord del Golfo di Congianus fino al promontorio di capo Coda Cavallo. L'area, pertanto, ha un'estensione di circa 1850 km² e un perimetro di circa 93 Mn.



Figura 15: Ubicazione Area vasta (Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Al fine di continuare le procedure autorizzative, con nota prot. 9681 del 16 maggio 2019, l'AdSP chiese all'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, Servizio Pesca e Acquacoltura, nonché all'Area Marina Protetta di Tavolara e Punta Coda Cavallo, informazioni sugli organismi animali e vegetali dell'area di immersione, le principali comunità bentoniche presenti nell'area vasta sopra indicata mediante l'individuazione delle liste faunistiche e floristiche delle biocenosi presenti, nonché una descrizione delle popolazioni ittiche demersali, con particolare riferimento a specie di interesse commerciale.

Alla luce della ricognizione dei dati disponibili all'Assessorato Pesca, è emerso che nell'area del sito di immersione precedentemente già utilizzato per analoga operazione negli anni 90:

- era stata segnalata come una delle principali aree di deposizione della triglia di fango (*Mullus barbatus*);
- Non risultava presente la *Posidonia oceanica* (la batimetria dell'area in oggetto è ben oltre il limite inferiore di distribuzione della specie);
- Presenza di attività di pesca a strascico, in riferimento alla quale si dispone di informazioni di tipo qualitativo, circa la descrizione delle popolazioni ittiche demersali.

Per quanto concerne le comunità bentoniche e le biocenosi presenti nell'area, lo stesso Assessorato aveva comunicato che aveva a disposizione gli esiti dello studio "*Misure gestionali volte al ripopolamento degli stock di corallo rosso (Corallium rubrum)*", commissionato al dipartimento di scienze della vita e dell'Ambiente dell'Università di Cagliari e, in particolare dei risultati dei campionamenti eseguiti con ROV in due aree limitrofe: Canyon Tavolara e Canyon Mortorio, rispettivamente più a Sud e più a Nord del sito prescelto.

Con nota prot. 14463 del 18 luglio 2019, sempre nell'ambito delle indagini per l'individuazione e la caratterizzazione di un potenziale sito di immersione in mare dei sedimenti portuali provenienti dal Golfo di Olbia, presso la locale Capitaneria di porto e gli uffici regionali competenti, sono stati chiesti i dati relativi ai vincoli e agli usi legittimi del mare e zone di tutela.

L'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, Servizio Pesca e Acquacoltura ha fornito l'elenco delle principali specie demersali dei mari sardi prelevati con la pesca a strascico e suddivise per macro-strati fornendo i dati elaborati dal report MEDITS. Il progetto MEDITS è nato nel 1994 con la cooperazione di alcuni istituti di ricerca dei quattro stati membri che si affacciano sul Mar Mediterraneo. L'obiettivo di tale progetto è quello di condurre un monitoraggio di pesca a strascico demersale con metodologie, attrezzi e protocolli di campionamento standardizzati. All'interno di tale progetto nel 2012 è stata svolta una campagna di pesca a strascico sperimentale in una cala (cala 26 – strato 200-500 m) posta in prossimità del sito di immersione permettendo quindi il censimento delle specie demersali presenti.

Dall'Assessorato regionale della Pesca è stata inoltre fornita la cartografia con l'indicazione delle principali aree tutelate e le principali attività eseguite in zona. Come si evince dallo stralcio sotto riportato l'area del vecchio sito (area perimetrata in rosso) è oggetto di frequenti attività di pesca a strascico e risulta essere un'area importante per il ciclo vitale di importanti specie ittiche di interesse commerciale.

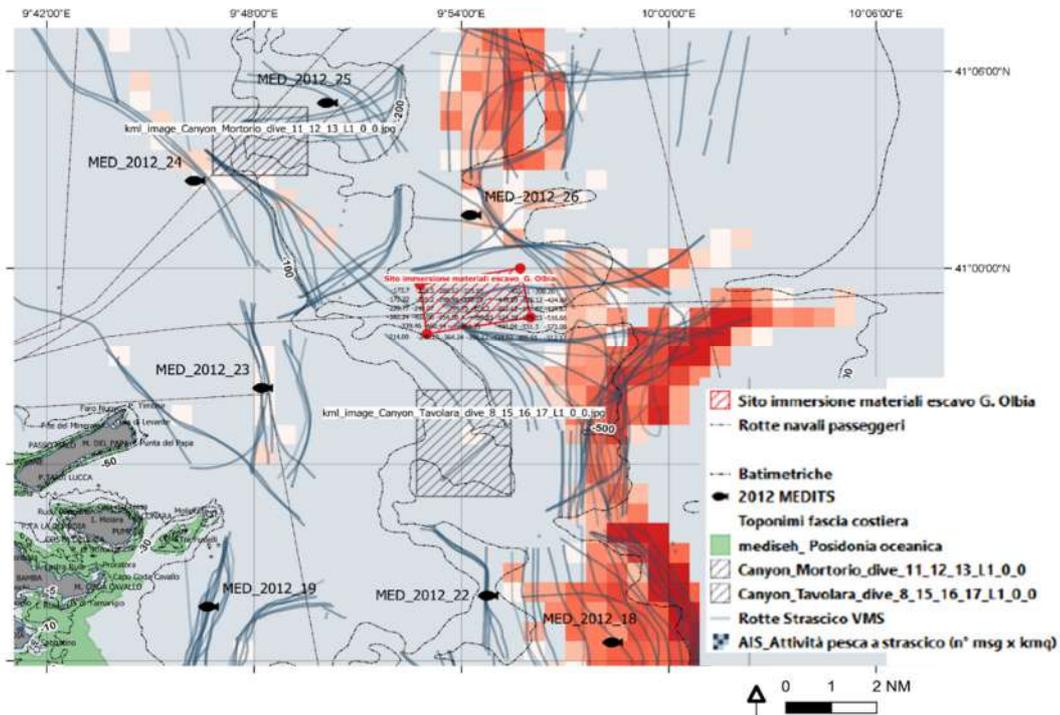


Figura 16: Planimetria con indicazione delle principali aree totali (Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021)

Le informazioni raccolte e sopra esposte avrebbero permesso di individuare ed escludere le aree dove NON era possibile prevedere zone di immersione in mare, in quanto all'interno o in vicinanza di aree estromesse alla navigazione e le aree sottoposte a forme di salvaguardia dove non è ammissibile lo scarico di sedimenti.

Da quanto sopra esposto ISPRA nel "Report 2 - Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia" ha pertanto deciso di **escludere il vecchio sito e identificare un nuovo sito per l'immersione del materiale di escavo del Golfo di Olbia.**

Inizialmente quale sito di immersione, considerando anche le nuove aree SIC individuate con D.R. n. 8/70 del 19.02.2019, si era individuata un'area costituita da un rettangolo di base pari a 4 Mn e altezza pari a 2Mn, con un'area di circa 8,00 Mn², dimensionata in funzione dei volumi di materiale da immergere, pari a mc 418.853 m³, tale da avere un ricoprimento teorico medio massimo pari a 1,52 cm e in considerazione dell'eventualità di ulteriori immersioni da ripetere periodicamente, secondo la programmazione di manutenzione dei fondali.

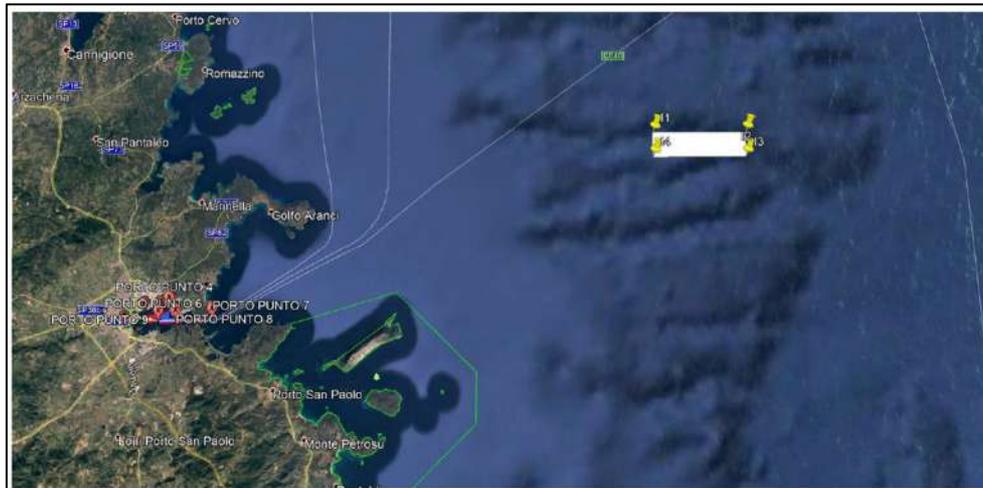


Figura 17. Localizzazione del Sito di immersione proposto. (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019)

L'area aveva distanza variabile tra circa 12 miglia da punta Timone dell'Isola di Tavolara, una batimetria variabile tra i -700 ml -s.l.m.m e i -1000 s.l.m.m. e non ricadeva su habitat e specie di interesse conservazionistico quali praterie di *Posidonia oceanica* o aree a coralligeno.

Essendo il nuovo sito di immersione a profondità superiori a -700 ml, e trovandosi in parte in acque internazionali, in accordo con l'ISPRA, non essendo facile monitorare ed eseguire i rilievi morfo-metrici a tali profondità, si arrivò alla decisione di individuare altre aree con profondità minori e al fine di evitare inutili rilievi e, prima di eseguire analisi con il Side Scan Sonar, convocare una riunione preliminare con l'assessorato regionale per la pesca e per l'ambiente.

In ragione di quanto sopra espresso, **vennero proposte ad ISPRA (20.11.2019) tre possibili nuove aree** poste tra Golfo Aranci e Golfo di Olbia, tra le batimetrie dei 100 m e oltre i 600 m:

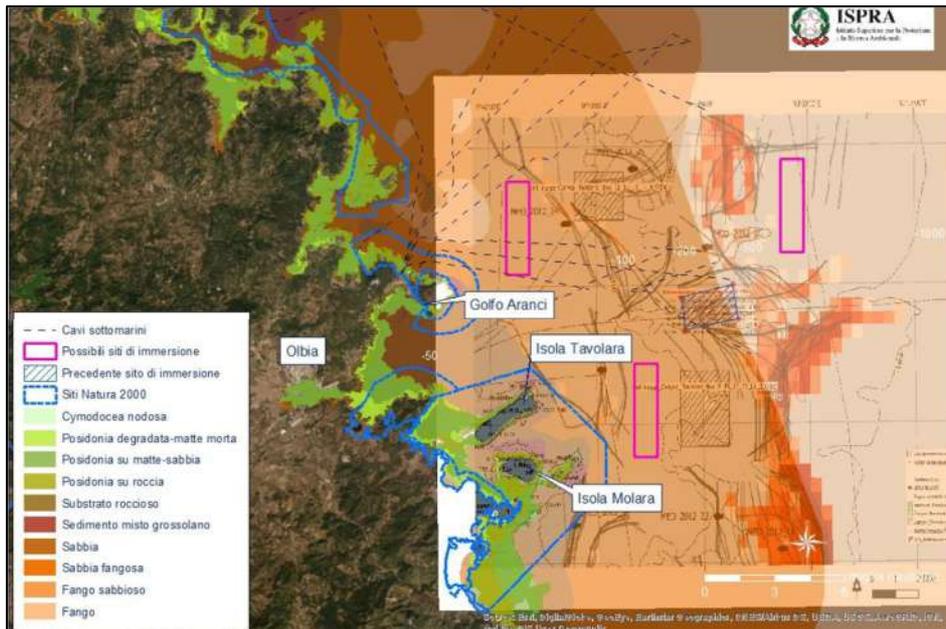


Figura 18. Localizzazione delle tre possibili Siti di immersione proposte ad ISPRA (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019)

Delle tre aree proposte, l'area più a Sud (tra Isola di Tavolara e il rispettivo canyon) venne esclusa in quanto ricadente all'interno della futura area SIC individuata con D.R. n.8/70 del 19.02.2019; delle altre due aree proposte, nessuna delle due invece risultava ricadere in habitat e specie di interesse conservazionistico quali praterie di *Posidonia oceanica*. Vennero quindi individuate le coordinate esatte delle due aree proposte (**Area A e Area B**), e di seguito mostrate.

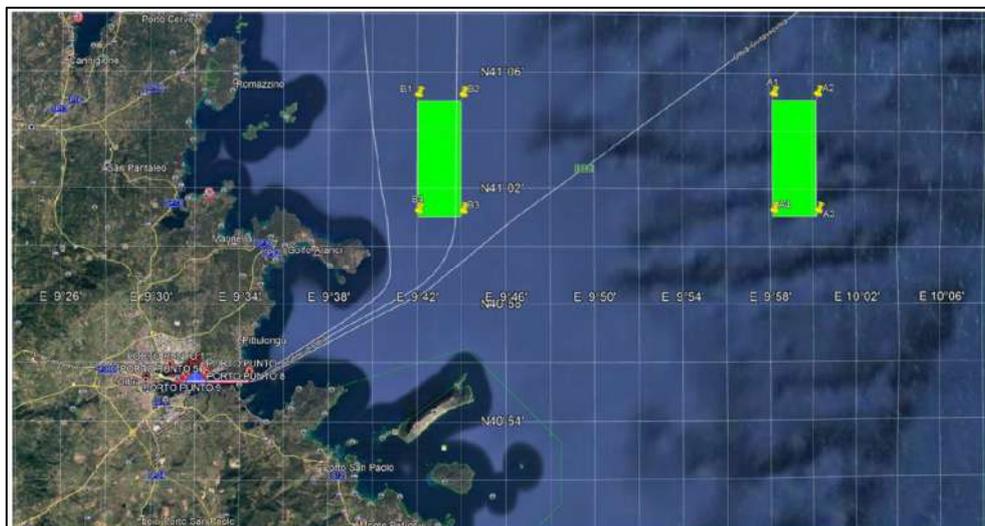


Figura 19. Le due aree individuate quali potenziali Siti di immersione. Area B ed Area A

Entrambe avevano dimensioni pari a 6 Mn² e una distanza da punta Timone dell'Isola di Tavolara (parco di Tavolara) rispettivamente di circa 11,85 miglia nautiche (Area A) e di circa 5,35 miglia nautiche (Area B) e una

distanza da Capo Figari rispettivamente di circa 13,80 miglia nautiche (Area A) e circa 2 miglia nautiche (Area B), mentre la batimetria varia, per l'area A tra i -500 ml -s.l.m.m e i -600 s.l.m.m. e per l'area B è al di sotto dei -100 s.l.m.m. Sia l'area A che l'Area B non ricadono su habitat e specie di interesse conservazionistico quali praterie di *Posidonia oceanica* o aree a coralligeno. Successivamente, essendo l'Area B a distanza inferiore alle 3 miglia nautiche, l'area A a distanza superiore alle 12 miglia nautiche (acque internazionali) ed essendo sufficiente un'area unitaria di 4 Mn², si sono individuate le due aree in maniera maggiormente dettagliata.

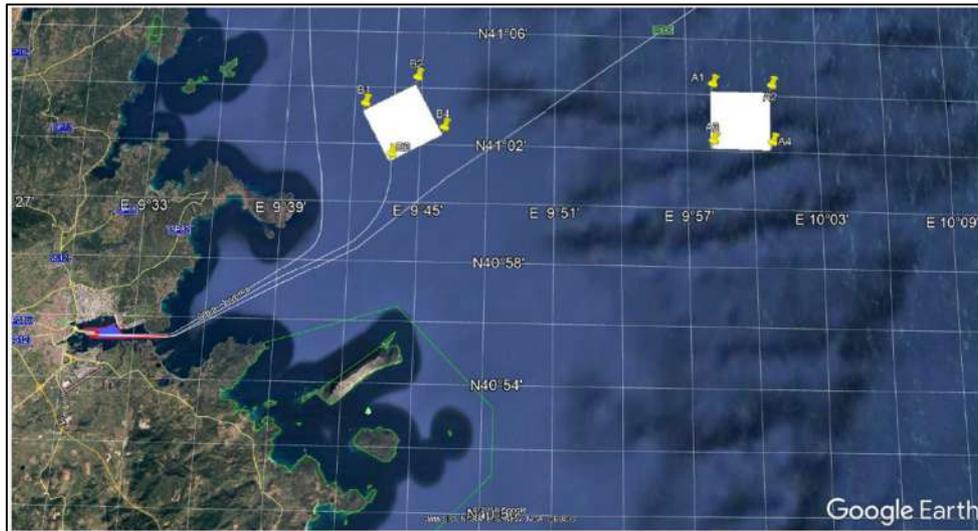


Figura 20. Ridefinizione, di dettaglio, dei due potenziali Siti di immersione (Area A e Area B) (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019)

Successivamente l'ISPRA ha proposto la modifica dell'area tra Golfo Aranci e il Canyon di Mortorio trasformandola in un rettangolo di dimensione 1Mn x 4Mn e area pari a 4 Mn² (denominata **Area C**). L'area C dista da punta Timone dell'Isola Tavolara (parco Tavolara) circa 5,54 Mn, circa 3,67 Mn da Capo Figari e circa 3,75 Mn dall'Isola di Mortorio (parco nazionale dell'arcipelago di La Maddalena). La batimetria è al di sotto dei -100 s.l.m.m.

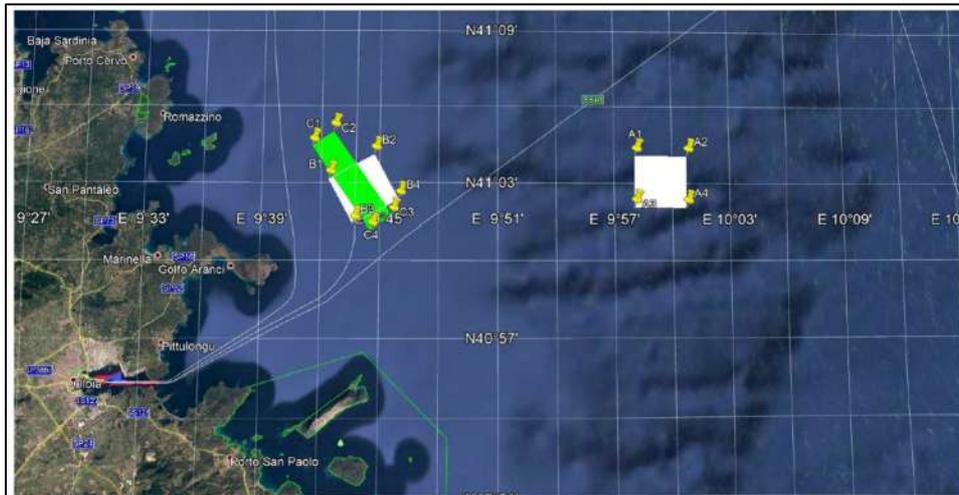


Figura 21. Definizione dell'Area C (in verde) (Fonte: Relazione sito di immersione 18.12.2019)

L'area C è stata ritenuta idonea nella riunione del 16 dicembre 2019 che si è tenuta nella sede dell'AdSP di Cagliari con l'ISPRA, l'Assessorato Pesca, l'Assessorato Ambiente e l'Università di Cagliari.

Nella riunione si è deciso che in tale area si eseguiranno i rilievi geomorfologici del fondale marino mediante sistema tipo "Side Scan Sonar" (SSS) e successivamente, dopo aver condiviso i risultati dei rilievi geomorfologici, saranno eseguiti le analisi del sito di immersione, rilievi multibeam, rilievi con ROV (Remotely Operated Vehicle), prelievi e analisi benthos/chimiche/ecotox sedimenti, rilievi delle correnti e analisi colonna d'acqua (ph, temp, sal etc).

Le aree sono state investigate nel mese di luglio 2020; la società *MarTech Srl* di Cagliari, risultata aggiudicataria finale del servizio, ha svolto le prime attività dei rilievi in mare nel periodo 14-27 luglio 2020. Successivamente è stata eseguita una nuova campagna di rilievi nel mese di settembre, per incrementare l'area principale di un miglio marino verso nord e verso est.

Le aree investigate sono *state quattro*, localizzate al largo di Capo Figari, di cui l'area principale avente misure di 1,5 x 4,5 miglia marine, e le 3 *aree di controllo* di 1 miglio marino per lato. La successiva area investigata nel mese di settembre rappresenta un'estensione di un miglio marino dell'area principale verso nord e verso est. Settembre. Inizialmente era stato previsto di caratterizzare unicamente un'area avente dimensioni di 2 x 5 miglia marine; quindi, successivamente alle indicazioni ISPRA si è leggermente ridotta l'area del sito di immersione e si sono aggiunte le 3 aree di controllo.

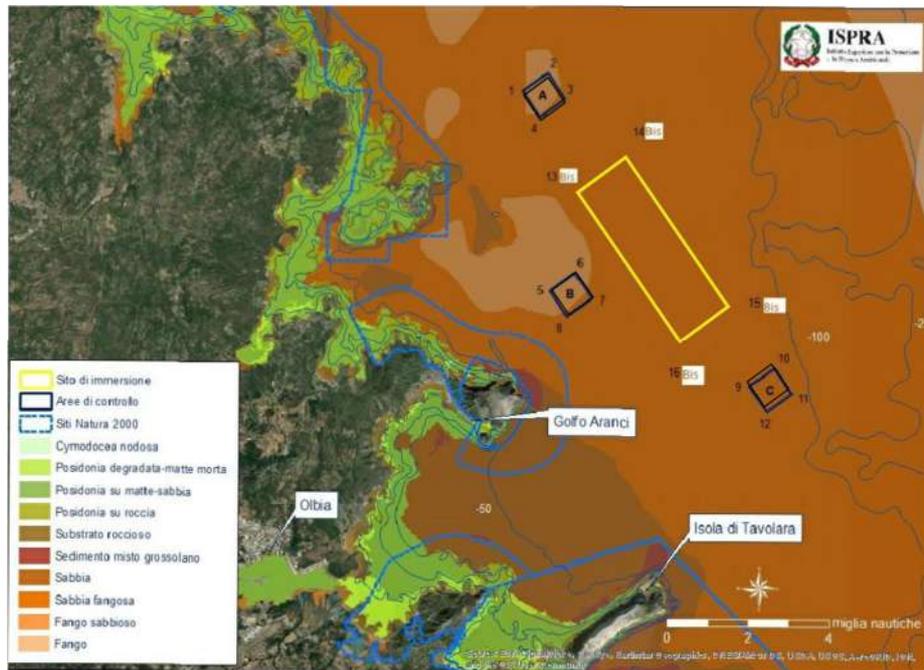


Figura 22. Rappresentazione delle aree oggetto di indagini di approfondimento fornita da ISPRA con i tre siti di controllo (A, B e C)

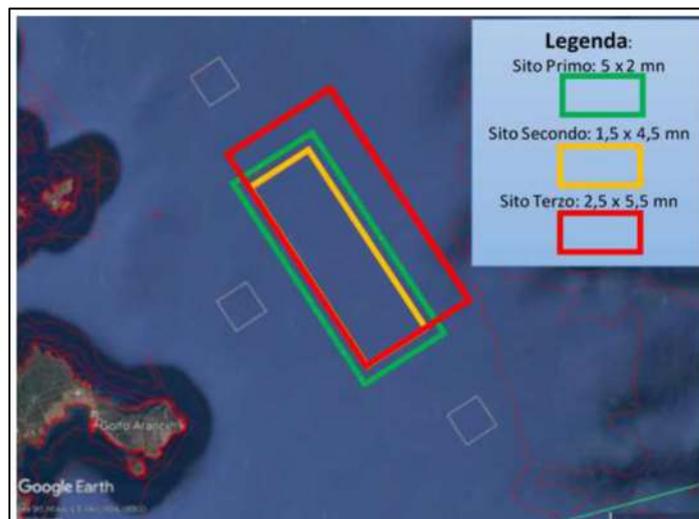


Figura 23. Tre opzioni di localizzazione del sito di immersione, tratte dalla relazione tecnica finale dell'Autorità Portuale del Mar di Sardegna del 27/9/2020

A conclusione dei rilievi si può affermare che nelle aree indagate sono state individuate due diverse tipologie di fondale, caratterizzato sia da ampie zone fangose-sabbiose che da affioramenti rocciosi di tipologia probabilmente carbonatica.

È stato rinvenuto un interessante target, un *cratere* largo circa 100 m dovuto alla probabile esplosione di un ordigno della II guerra mondiale. Per poter meglio identificare i vari target e la tipologia esatta degli affioramenti rocciosi, sarebbe necessario svolgere una campagna di ispezioni vive mediante sistema tipo

ROV. Come indicato precedentemente sono attualmente (agosto 2023) in corso tali indagini di approfondimento da parte di ISPRA. Nel complesso tale regione posta più a nord di quella precedentemente indagata presenta una minore quantità di affioramenti rocciosi, come si deduce dalla mappatura.

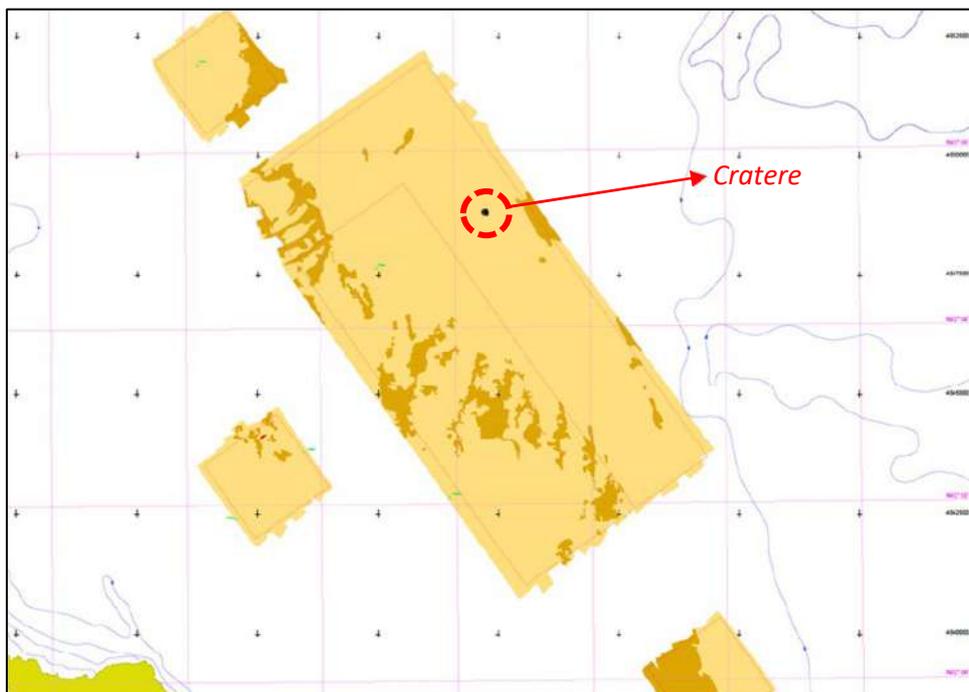


Figura 24. Interpretazione dati dei Rilievi eseguiti con il Side Scan Sonar anno 2020. Fonte: Relazione tecnica finale esecuzione di rilievi geomorfologici del fondale marino mediante sistema tipo SSS nel golfo di Olbia CIG: Z232E273CF – data 27/09/2020

In seguito al rilievo del SSS, il personale ISPRA ha effettuato una serie di approfondimenti, eseguendo transetti mirati ad acquisire ulteriori informazioni in relazione alle discontinuità morfologiche rilevate tramite **Multibeam**.

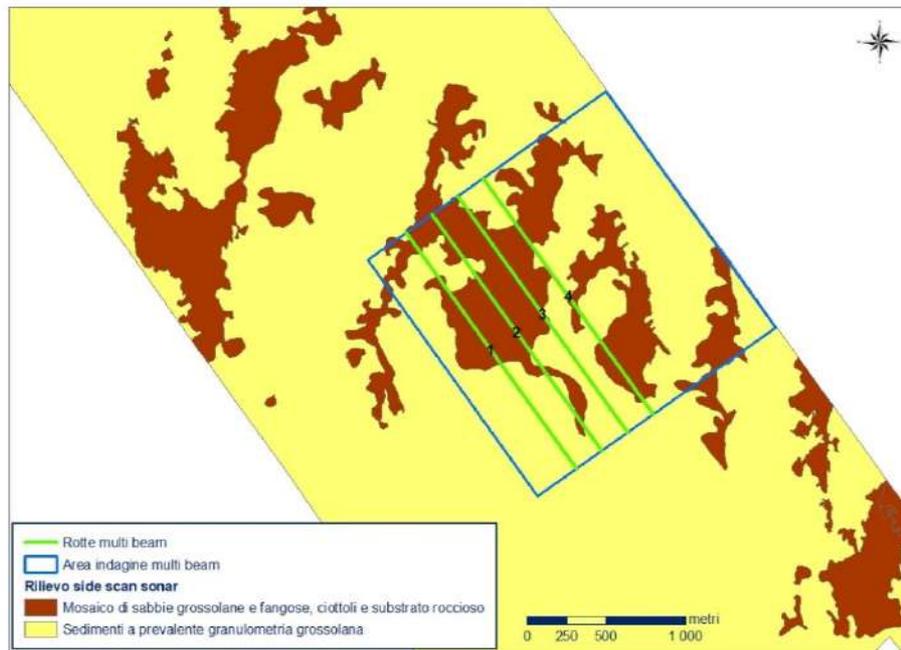


Figura 25. Transetti eseguiti e rilievi con Multibeam. (Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021)

I rilievi geofisici sono stati eseguiti da ISPRA in data 09/09/2020 a bordo della R\V ASTREA mediante l'utilizzo di un *Multibeam Kongsberg EM 2040* con sistema *Seapath 300* per le correzioni di assetto in real-time. Sono state acquisite 4 linee parallele, lunghe circa 2 km, ad una frequenza di 400 KHz ed una velocità di 6 Nodi. I RAW data acquisiti sono stati importati nel software *CARIS Hips & Sips* per l'elaborazione e la generazione della superficie batimetrica per un'area di circa 1,4 Km². Oltre al dato batimetrico è stato acquisito ed elaborato il dato di "Backscatter", ovvero l'intensità con cui l'onda acustica viene riflessa dal fondale. Ad alti valori di backscatter, una maggiore energia riflessa, viene associato un fondale più "duro" rispetto a fondali sabbiosi o incoerenti rappresentati da una minore riflessività acustica.

Dall'analisi dei dati si evince la presenza di una complessa morfologia di fondo, caratterizzata dalla presenza di un substrato più duro rispetto ad un fondale più omogeneo nell'intorno. Tale affioramento è ben determinato nella parte meridionale dove è presente una brusca variazione batimetrica, ben evidenziata dal profilo 1.

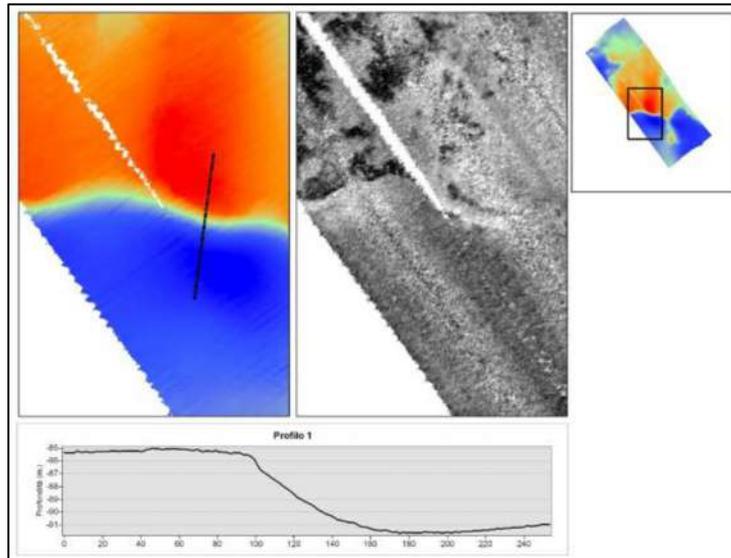


Figura 26. Batimetria e Backscatter bordo meridionale. Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021

Sempre nella parte meridionale è presente una struttura isolata, in parte collegata da una cresta all'area nord, che si eleva di circa 2 m dal fondale circostante.

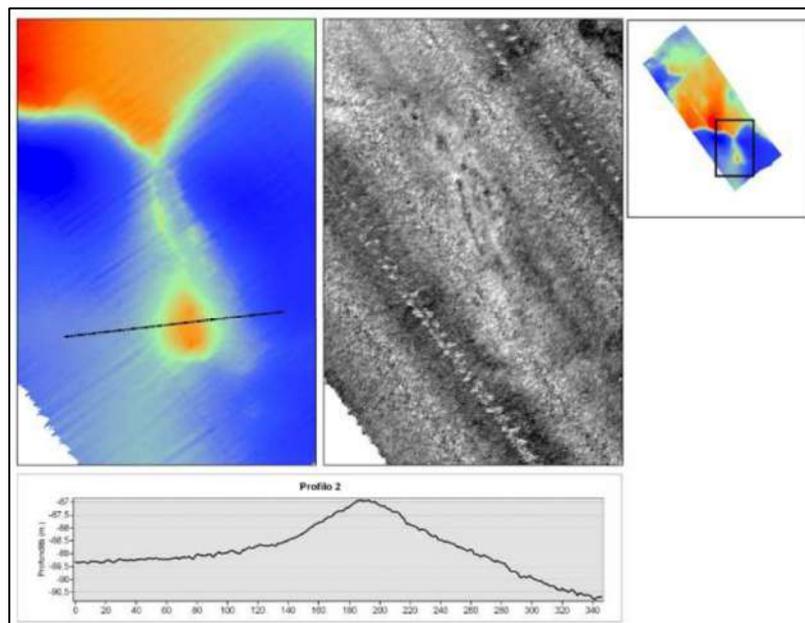


Figura 27. Batimetria e Backscatter bordo struttura Sud. Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 – Luglio 2021

Nella parte settentrionale la struttura sembra degradare in maniera meno marcata dando spazio alla presenza di diverse lenti sabbiose.

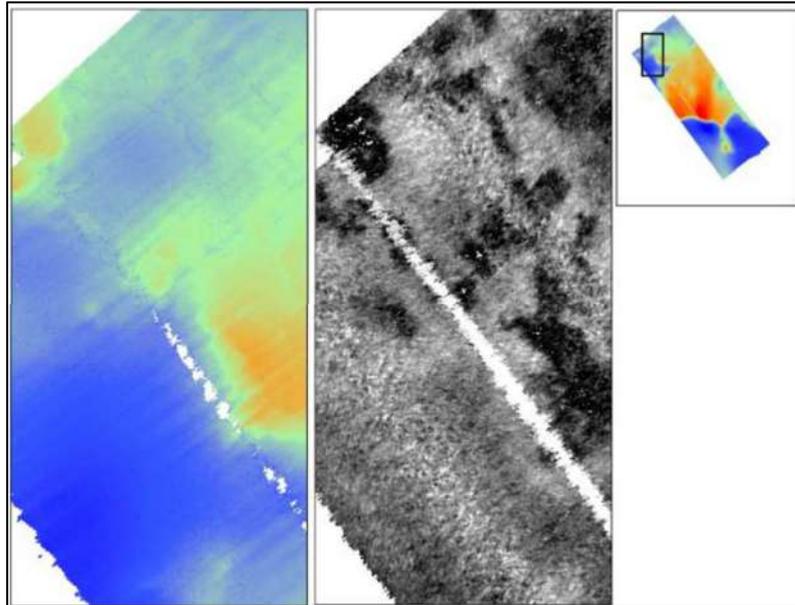


Figura 28. Batimetria e Backscatter bordo settentrionale. Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021

Sulla base di quanto emerso dallo studio citato, **l'area individuata come sito di immersione per le operazioni di sversamento, è quella rappresentata nella figura seguente, con 5 sub-aree (A, B, C, D, E)** di superficie 1 miglio nautico X 1 miglio nautico, localizzate su fondo mobile, poste a una profondità compresa tra gli 80 e i 100 m s.l.m.m. Oltre al sito di immersione (identificati nella figure seguente dal perimetro rosa) ISPRA ha identificato altre quattro aree di controllo: due su “fondo mobile” (F, G) e due su “fondo duro” (I, H), necessarie per le operazioni di monitoraggio ante, in corso e post operam.

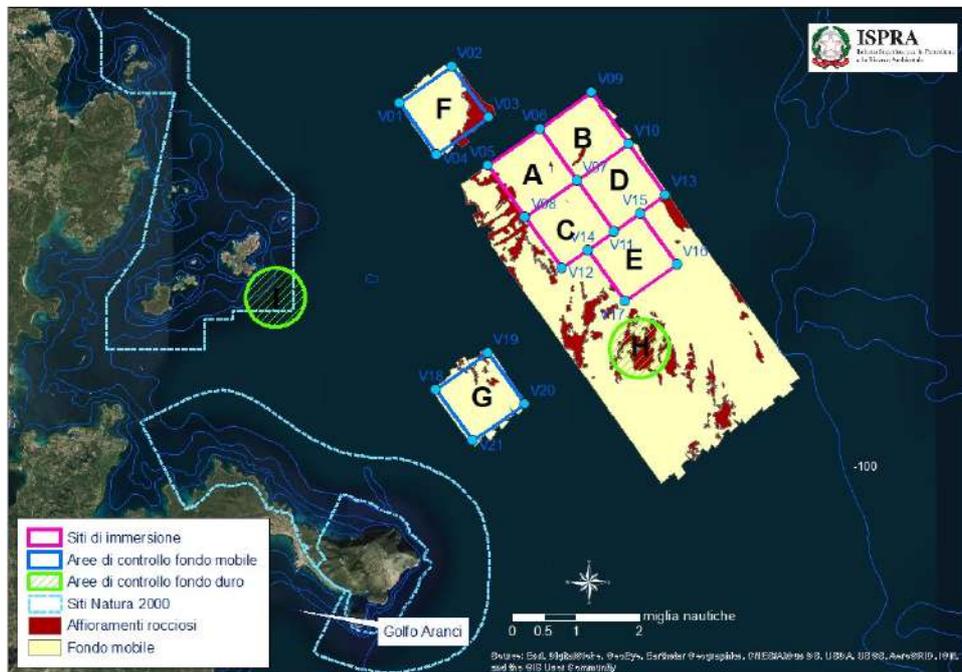


Figura 29. Rappresentazione GIS del possibile sito di immersione (A,B,C,D, E) con le aree di controllo del fondo duro (H, I) e molle (F, G). Fonte: Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021

L'area individuata, si trova a nord del golfo di Olbia, a circa **14 miglia di navigazione** dall'imboccatura del Golfo di Olbia e **potenzialmente è in grado di accogliere fino a circa 600.000 m³ di materiale proveniente dal dragaggio.**

ISPRA, nel documento "Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia. Convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna – Report 2 - Luglio 2021", **ha previsto un'ulteriore caratterizzazione dei fondali** da svolgere nelle diverse subaree del sito e nelle subaree di controllo per confermarne l'idoneità e porre le basi per le successive indagini di monitoraggio ambientale, *ante*, *durante* e *post operam*. Le risultanze di tali indagini sono riportate all'interno del "Report n.3 Caratterizzazione del sito di immersione dei sedimenti da dragare nel porto di Olbia – **Ottobre 2023**" le cui risultanze sono di seguito brevemente riassunte.

Il Report n.3 riporta i risultati della caratterizzazione, condotta secondo le indicazioni tecniche indicate nell'Allegato tecnico al DM 173/2016. Le attività di caratterizzazione, nei siti di immersione e nelle aree scelte come controllo, sono state eseguite da ISPRA con la collaborazione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS), che si è occupata anche delle analisi dei contaminanti organici. **Lo studio ha previsto, in particolare, l'esecuzione di indagini geomorfologiche sui fondali, chimico-fisiche ed ecotossicologiche sui sedimenti, nonché l'analisi dei popolamenti macrozoobentonici dei fondi mobili.** Per quanto riguarda l'analisi dei popolamenti ittici demersali, prevista dallo Studio di fattibilità ISPRA – Report n.2 di Luglio 2022 sopra citato, verrà invece completata con l'esecuzione di una campagna di pesca da effettuare nel corso della fase *ante operam* del monitoraggio.



A completamento delle indagini previste dall'Allegato tecnico al DM173/2016 condotte da ISPRA, al fine di definire le caratteristiche correntometriche e idrologiche, AdSP ha incaricato rispettivamente il *Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita* (DISTAV) dell'Università di Genova e *DHI* di svolgere i seguenti studi, propedeutici all'attività di immersione dei sedimenti ed al relativo monitoraggio per l'attività di ricerca su torbidità, parametri chimico-fisici della colonna d'acqua e correnti nell'area a nord di Golfo Aranci (DISTAV) e Studio meteomarinario e modellazione della dispersione dei sedimenti durante la fase di conferimento (DHI).

La **campagna di caratterizzazione del sito di immersione**, finalizzata allo studio dei sedimenti superficiali e dei popolamenti macrozoobentonici di fondo mobile, è stata effettuata nei giorni 27-29 luglio 2021, utilizzando una benna Van Veen da 20 litri, calata da una motonave messa a disposizione dall'AdSP. Nelle figure a seguire si riportano: l'ubicazione delle 7 sub aree di campionamento indagate, nonché le stazioni per il campionamento dei sedimenti superficiali destinati alle analisi fisiche, chimiche ed ecotossicologiche.

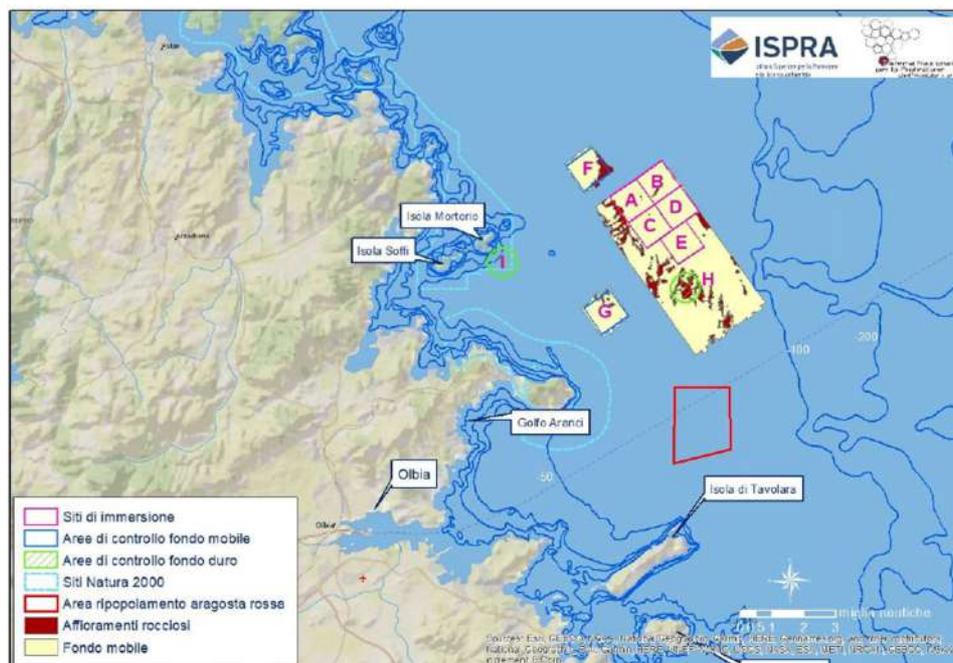


Figura 30. Area e sub aree di campionamento del sedimento superficiale

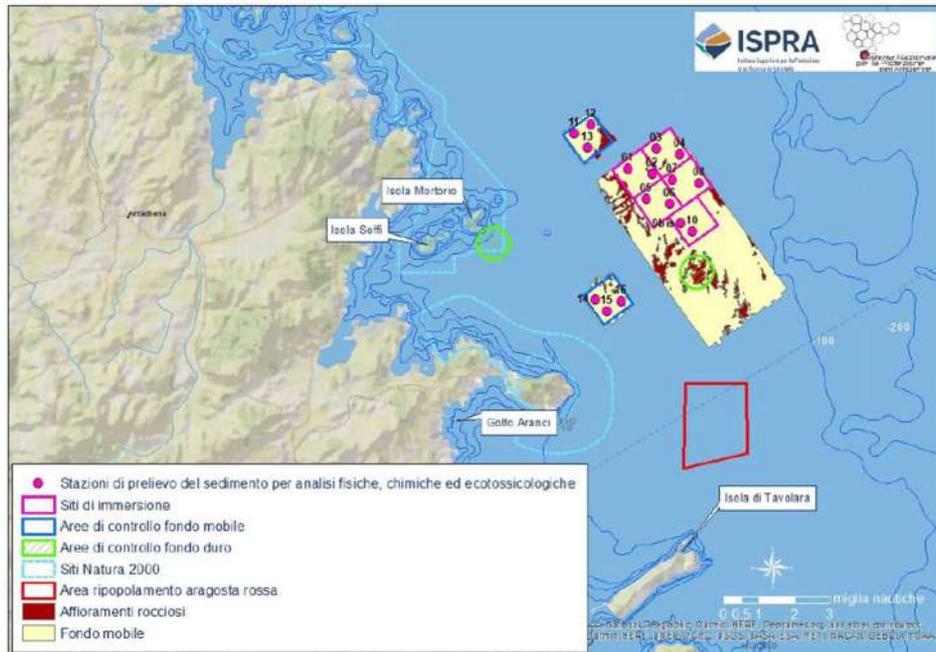


Figura 31. Stazioni di campionamento del sedimento superficiale per le analisi fisiche, chimiche ed ecotossicologiche

Per le *analisi fisiche, chimiche ed ecotossicologiche* sono stati prelevati i primi 5 cm di sedimento che, una volta omogenizzati e suddivisi in aliquote, sono stati inviati ai diversi laboratori.

L'*analisi delle comunità bentoniche di fondo mobile* è stata condotta sui sedimenti prelevati in 10 stazioni, ubicate nelle stesse aree dove sono state posizionate le stazioni eseguite per le indagini sui sedimenti.

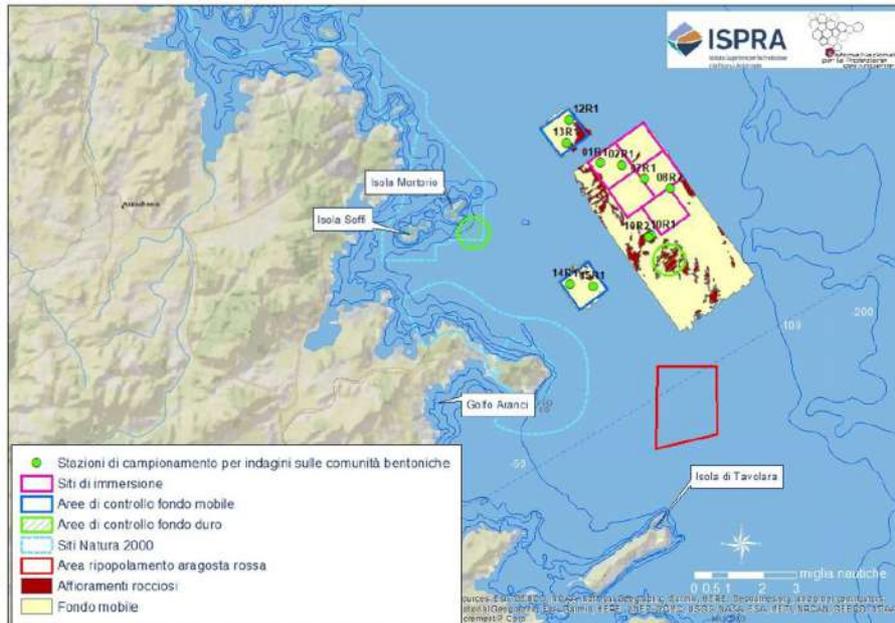


Figura 32. Stazioni di campionamento per l'analisi del macrozoobenthos

Per la verifica della presenza di habitat e specie di interesse conservazionistico, invece, si rimanda allo specifico allegato al Report n.3 redatto da ISPRA. Si riporta a seguire l'ubicazione dei transetti ROV eseguiti in corrispondenza degli affioramenti rocciosi.



Figura 33. Transetti ROV per la verifica della presenza di habitat e specie di interesse conservazionistico di fondo duro

Le **risultanze delle analisi granulometriche** hanno evidenziato *l'assenza della componente ghiaiosa la preponderanza della componente sabbiosa* (vicina o superiore al 70%) in tutte le stazioni, ad eccezione della stazione OE14, più vicina alla costa, dove è stata misurata una percentuale di pelite pari al 77,3

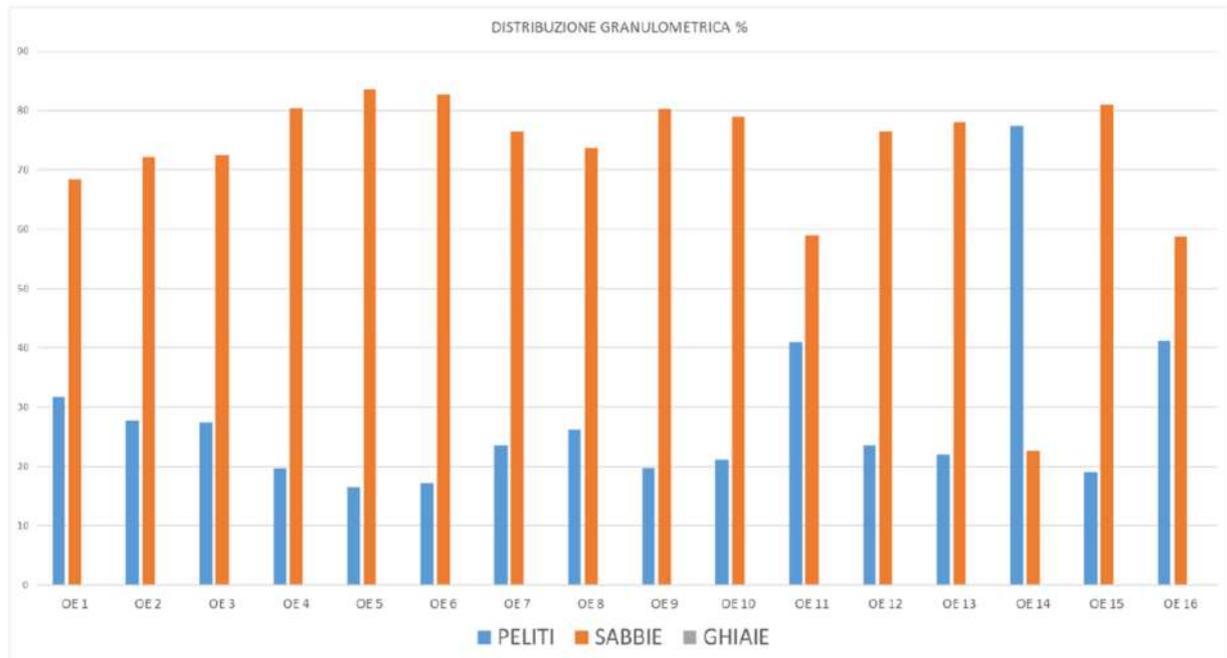


Figura 34. Distribuzione delle classi granulometriche nei sedimenti campionati

Per quanto riguarda le **Analisi ecotossicologiche – saggi biologici**, la situazione emersa è di seguito sintetizzata:

Saggio biologico con *Aliivibrio fischeri*: La scala adottata per la quantificazione della tossicità è riportata di seguito (ICRAM-APAT, 2007).

Valore di S.T.I.	Valutazione di Tossicità
$S.T.I. \leq 3$	Assente/trascurabile
$3 < S.T.I. \leq 6$	Presente
$6 < S.T.I. \leq 12$	Elevata
$S.T.I. > 12$	Molto elevata

I test eseguiti su tutti i campioni in oggetto hanno dato la medesima risposta, ovvero una **tossicità assente o trascurabile**, in quanto il risultato di S.T.I. è inferiore a 3

Saggio biologico con *Phaeodactylum tricornutum*: Nella Tabella seguente è riportata la scala di tossicità utilizzata per la determinazione della qualità dei campioni testati sulla base delle percentuali di inibizione della crescita dell'alga *Phaeodactylum tricornutum*.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Valore di Inibizione	Valutazione di Tossicità
$I \leq -50\%$	Biostimolazione
$-50\% < I < 20\%$	Assente/Trascurabile
$20\% \leq I \leq 50\%$	Moderata
$50\% \leq I \leq 80\%$	Alta
$80\% < I \leq 100\%$	Molto Alta

Figura 35. Scala di tossicità* utilizzata nel saggio biologico con *P. tricornutum* (*Scala di tossicità interna ISPRA)

		Risultato registrato	Risultato richiesto
Controllo Negativo	Fattore di Crescita conc. cellulare 72h	55.47	> 16
	Tasso di Crescita 72h	1.34	> 0,9 d-1
	Coeff. di Variazione del T. di C. 72h	1.90	< 5%
EC50 K2Cr2O7 72h inibizione (mg/L)	Modello Ormesi	18,569 (14,778 - 22,860)	20,1 ± 5,1 (14,8 - 25,4)

Relativamente al *controllo negativo*, il test ha rispettato i parametri di validazione per il Controllo negativo (SW): i risultati registrati, infatti, hanno determinato valori di Fattore di Crescita (FC), Tasso di Crescita (TC) e Coefficiente di Variazione del Tasso di Crescita (CV TC) **compatibili con quanto richiesto dalla norma ISO 10253**.

In merito alla *sensibilità al tossico di riferimento* $K_2Cr_2O_7$, il valore di EC50 (18,569 mg/L, Intervallo di Confidenza al 95% di 14,778 – 22,860 mg/L) calcolato con le densità algali ottenute al termine del test è **rientrato nell'intervallo indicato dal protocollo ISO 10253** (14,8 - 25,4 mg/L), quindi il test è stato valutato valido e i risultati ottenuti con i campioni di elutriato testati possono quindi essere considerati accettabili. Le percentuali di Inibizione della crescita algale registrate per tutti i campioni analizzati sono risultate nell'intervallo compreso tra i valori di -50 e 20, corrispondenti ad una **tossicità assente/trascurabile**.

Saggio biologico con *Paracentrotus lividus*: La scala di tossicità utilizzata per valutare il saggio di sviluppo embrionale con *P. lividus* è riportata di seguito.

Valore di Abbott	Test T	Tossicità
A < 0	-	Assente
0 < A ≤ 8	p ≥ 0,05	Bassa
0 < A ≤ 8 A > 8	p < 0,05 p > 0,05	Media
8 < A ≤ 24	p < 0,05	Alta
24 < A ≤ 56	p < 0,05	Molto alta
A ≥ 56	p < 0,05	Molto alta

Figura 36. Scala di tossicità utilizzata per il saggio con *P. lividus*

Relativamente ai campioni analizzati i risultati presentano percentuali di embrioni normoformati paragonabili al controllo e una tossicità assente, ad eccezione del campione OE08 con una tossicità bassa, evidenziando comunque un'assenza di criticità in tutta l'area di indagine.

Per le **Analisi chimiche**, la valutazione della concentrazione dei parametri (organici ed inorganici) è stata fatta confrontando i risultati con i Livelli Chimici di Riferimento (L1, L2) riportati nell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016. I risultati dei campioni analizzati cadono tutti all'interno del range di quantificazione (LOQ) e la metodica risulta avere un'accuratezza conforme ai requisiti analitici stabiliti con intervalli di recupero compresi tra l'80% e il 120%. La valutazione della concentrazione dei metalli è stata fatta confrontando i risultati con i Livelli Chimici di Riferimento (L1, L2) riportati nell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016 e con gli SQA-MA, riportati nel D.lgs 172/2015, riferiti alle sostanze pericolose (P) e pericolose prioritarie (PP) e corrispondenti ai valori L1. **I risultati non hanno presentato criticità con valori al di sotto di L1 in tutte le stazioni e per tutti i parametri, ad eccezione di lievi sforamenti per As (in OE1, OE4, OE9) e Pb (in OE8 e OE16).**

Per i **composti organici** indagati si è effettuato un accorpamento dei campioni della medesima area di indagine; i risultati dei campioni analizzati non evidenziano criticità, con valori al di sotto del limite di quantificazione, ad eccezione che per gli idrocarburi C<12 in D, E, F, G, con valori comunque trascurabili.

In conclusione, dall'analisi delle risultanze del Report n.3 di ISPRA, emergono le seguenti considerazioni: per quanto riguarda le caratteristiche dei fondali del sito di immersione e delle aree di controllo:

- una *composizione granulometrica* dei sedimenti prevalentemente sabbiosa, con assenza della componente ghiaiosa. In particolare, la distribuzione delle classi sabbiose mostra una maggiore rappresentazione delle frazioni medio-grossolane nelle stazioni probabilmente più vicine a formazioni di substrato duro;
- le *indagini ecotossicologiche* mostrano una tossicità assente o trascurabile per tutti i campioni analizzati, con un'unica eccezione di un campione situato nel sito di immersione, evidenziando comunque una assenza di criticità in tutta l'area di indagine;



- le *analisi dei parametri chimici* non evidenziano alcuna criticità, seppure siano talvolta presenti lievi superamenti dei valori di L1 per alcuni elementi in tracce, in particolare arsenico (3 stazioni) e piombo (2 stazioni), prioritariamente sui fondali del sito di immersione e non nelle aree di controllo;
- riguardo allo *studio dei popolamenti macrozoobentonici di fondo molle*, si rimanda nel dettaglio alle conclusioni del Report in Allegato 2 in cui si evidenzia l'assenza di specie appartenenti ad habitat sensibili;
- i *rilievi eseguiti con ROV sulle formazioni di fondo duro* rilevate tramite Side Scan Sonar e Multibeam, hanno messo in evidenza *la presenza di alcune colonie di corallo nero nell'area di controllo H ed ai margini esterni dell'area D del sito di immersione*. Tale presenza dovrà essere particolarmente attenzionata modulando opportunamente le operazioni di immersione dei sedimenti per contenere eventuali fenomeni di ricoprimiento da verificare nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale.



3.3.2 LE VASCHE DI COLMATA

In previsione delle attività di dragaggio l'AdSP ha iniziato a confrontarsi con l'ISPRA su una serie di temi inerenti al dragaggio; oltre ad aver dato mandato ***all'ISPRA di individuare un idoneo sito di conferimento a mare atto ad accogliere il materiale di dragaggio di buona qualità***, si è concordata, sempre con ISPRA, la ***necessità di predisporre idonee vasche di colmata dove poter conferire il materiale di dragaggio non idoneo ad essere conferito a mare.***

Nel 2022 inoltre, l'AdSP ha predisposto un Adeguamento Tecnico Funzionale (ATF) del PRP vigente al fine di rendere coerente il presente progetto con il Piano stesso.

Le **vasche di colmata** in previsione sono **quattro**, due sono individuate presso *il Porto Isola Bianca*, funzionali per la realizzazione del consolidamento delle banchine 8 e 9, mentre le altre due sono individuate in corrispondenza del *Pontile ex Palmera*, posto a Nord di Isola Bianca, nel tratto di costa compreso tra due infrastrutture dedicate alla cantieristica navale.



Figura 37. Localizzazione indicativa delle vasche di colmata in previsione

Nello specifico le quattro vasche di colmata previste dal progetto:

- Due vasche saranno funzionali per la realizzazione del prolungamento della banchina dell'attracco 9 (inglobando l'attuale molo 8) presente sul Pontile Isola Bianca, e realizzazione del nuovo dente di attracco alla radice del molo 8.

La nuova banchina unica operativa per l'attracco laterale delle navi Ro-Ro sarà lunga 316 m ottenendo quindi un prolungamento della banchina operativa.



La seconda vasca in previsione sarà funzionale alla realizzazione del nuovo dente di attracco alla radice dell'attracco 8.



Figura 38: Pontile Isola Bianca: Vasche di colmata attracchi 8 e 9. Da ATF proposto dall'AdSP

- Due vasche saranno invece collocate in corrispondenza del **pontile ex Palmera**, a Nord di Isola Bianca, nel tratto di costa compreso tra due infrastrutture dedicate alla cantieristica navale, salvaguardando lo sperone roccioso immediatamente a est della radice del pontile di Palmera.

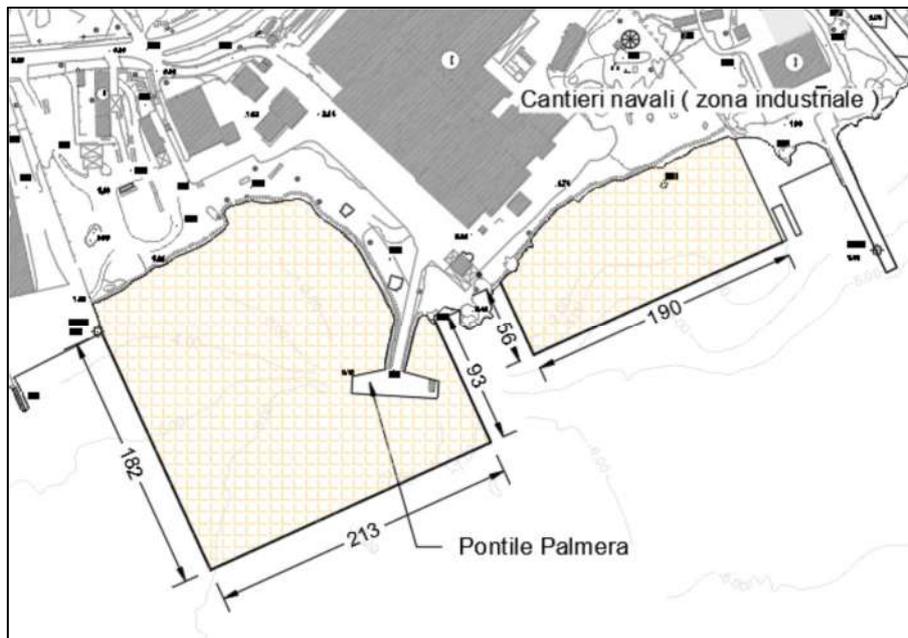


Figura 39: Pontile ex Palmera: Vasche di colmata Nord. Da ATF proposto da AdSP



Nell'ambito del PFTE è stato quindi eseguito un **rilevo batimetrico di dettaglio** delle aree oggetto delle vasche di colmata e si è proceduto alla progettazione preliminare delle opere di conterminazione delle vasche mediante l'impiego di cassoni cellulari in calcestruzzo armato prefabbricati e trasportati in galleggiamento in modo tale da collocare all'interno dei cassoni il materiale rientrante nella classe ambientale D che richiede una conterminazione impermeabile.

Nello specifico è prevista la posa in opera dei cassoni a una cella per le vasche di colmata poste a Nord (Pontile Ex Palmera) e cassoni a due celle per le vasche di colmata poste in prossimità degli attracchi 8 e 9, in modo da ridurre le spinte esercitate dal materiale dragato sulle pareti dei cassoni, sarà realizzato un rinfranco a tergo dei cassoni utilizzando il materiale compatto proveniente dal dragaggio preventivamente disgregato.

La **capacità complessiva** quindi delle **vasche** sarà:

- **Vasche Isola Bianca:** volume totale di capienza delle celle interne pari a circa 9.380 m³ e il volume totale di capienza delle vasche di colmata è pari a circa 34.060 m³.
- **Vasche presso il Pontile Ex Palmera:** volume totale di capienza delle celle interne è pari a circa 17.090 m³ e il volume totale di capienza delle vasche di colmata è pari a circa 161.678 m³.

Si riporta di seguito la **planimetria delle vasche** di colmata e la relativa sezione tipo.

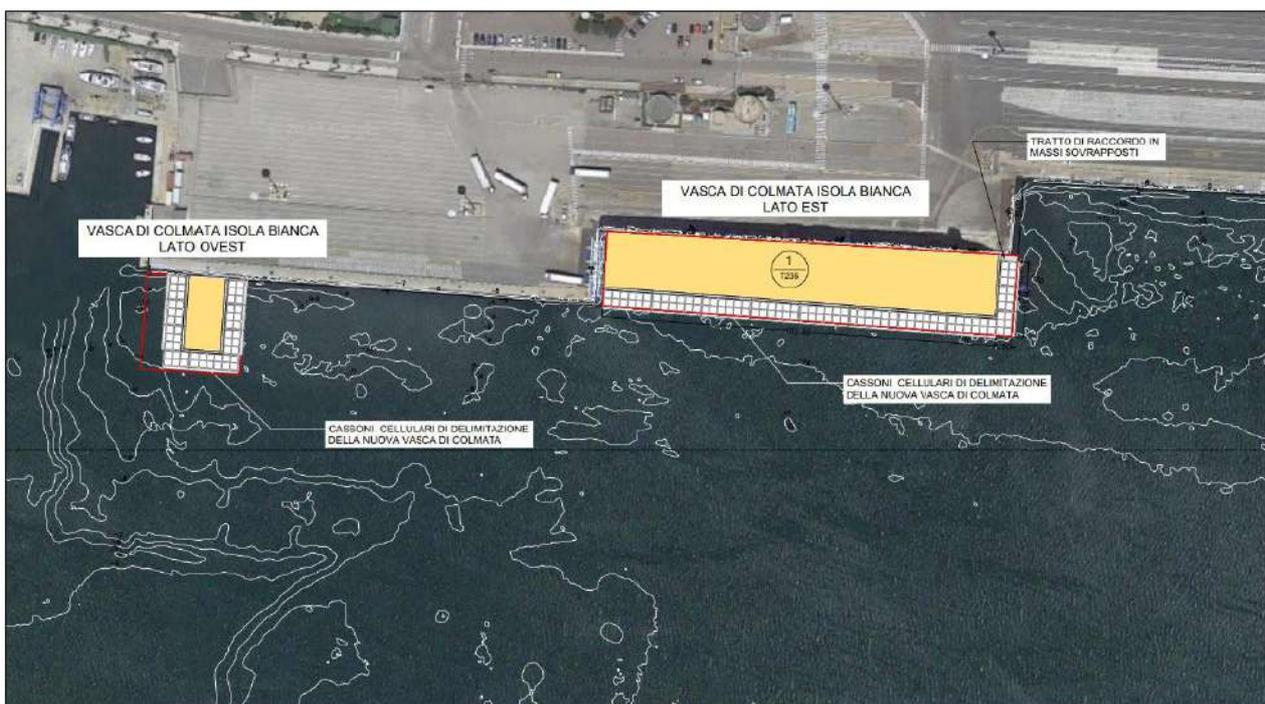


Figura 40: Vasche di colmata Isola Bianca (Fonte: Relazione Generale PFTE)



Figura 41: Vasche di colmata Nord (Fonte: Relazione Generale PFTE)

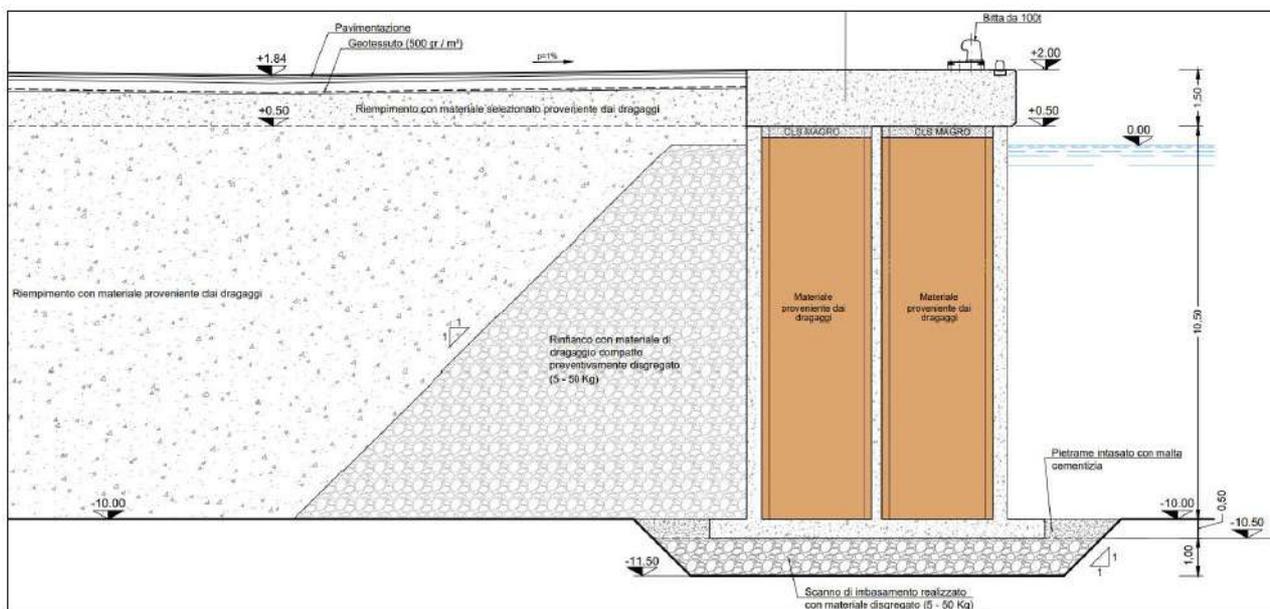


Figura 42: Sezione tipo della Vasca di Isola Bianca lato Est (Fonte: Relazione Generale PFTE) Vasche di colmata Isola Bianca (Fonte: Relazione Generale PFTE)

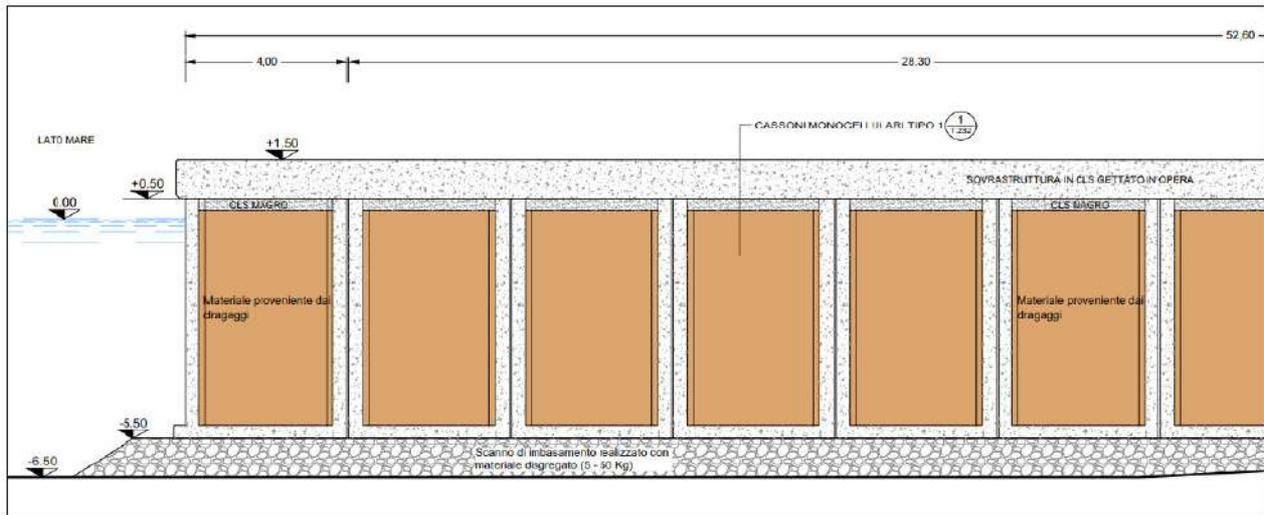


Figura 43: Sezione tipo della Vasca Nord lato Est (Fonte: Relazione Generale PFTE)

Inoltre, si è provveduto ad eseguire la **caratterizzazione del materiale ricadente nelle aree destinate ad accogliere il materiale di dragaggio.**

Con riferimento alla vasca di colmata in previsione che comporterà il prolungamento del molo 9 e conglobando il molo 8, si forniscono alcune precisazioni: attualmente il molo 9, la cui banchina ha una lunghezza di circa 185 m, risulta già utilizzato per ormeggiare le navi da crociera, le quali, poiché hanno una lunghezza superiore a 185 m, una volta ormeggiate sporgono dalla banchina occupando parte del molo 8. Di conseguenza quando è presente una nave da crociera sul molo 9, il molo 8 non può ospitare un'altra nave. Una situazione simile si verificherà a seguito della realizzazione della vasca di colmata e **quindi non sono previsti incrementi di traffico navale.**

Il vantaggio operativo di realizzare la nuova vasca di colmata allungando la banchina del molo 9 sta nel fatto che si potrà disporre di una banchina più lunga (circa 350 m) rispetto a quella attuale, la quale consentirà di **ormeggiare in piena sicurezza le navi da crociera.** Ovviamente un secondo vantaggio riguarda la possibilità di disporre di una vasca di colmata a supporto del dragaggio.

Si precisa che per *ragioni di funzionalità* del porto il *prolungamento del molo 9 dovrà essere completamente realizzato nell'ambito dei lavori previsti dal presente progetto*; pertanto, **si è previsto di riempire completamente le due vasche di colmata, di realizzare la sovrastruttura e di predisporre gli arredi portuali per la nuova banchina.** In tal modo **la nuova banchina per le navi da crociera diventerà operativa a conclusione di lavori di dragaggio.**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.3.3 IL CONSOLIDAMENTO DELLE BANCHINE

Ulteriore intervento previsto dal PFTE in analisi riguardava, secondo le indicazioni preliminari, il consolidamento al piede delle banchine di Isola Bianca e Porto Cocciani, dove si prevede di realizzare il dragaggio.

La profondità di imbasamento dei cassoni di banchina a **Porto Cocciani** risulta a – 12 m sul l.m.m., è quindi possibile eseguire il dragaggio alla quota di – 10 m senza indurre problemi di stabilità delle banchine. Inoltre, alcune attività di rilievo subacquee eseguite dalla società Martech hanno mostrato che attualmente le banchine di Porto Cocciani non sembrano essere soggette a fenomeni di sgrottamento indotti dalle eliche delle navi. Per tale ragione si è deciso di non inserire nel PFTE la realizzazione della paratia in micropali a Porto Cocciani.

Con riferimento ad **Isola Bianca** invece non è stato possibile recuperare i disegni di progetto per stabilire in modo certo la quota di imbasamento dei cassoni. Al fine di accertare tale quota sono stati quindi eseguiti a supporto della progettazione una serie di accertamenti di campo che hanno dimostrato come la quota di imbasamento dei cassoni sembra essere posta alla profondità di -10,0 m sul l.m.m. e quindi alla stessa quota di dragaggio prevista per isola Bianca. Tuttavia, le attività di rilievo geofisico eseguite a supporto della progettazione hanno mostrato che, in prossimità del piede delle banchine di Isola Bianca, si trova del materiale compatto da dragare costituito probabilmente da roccia. Ciò potrebbe costituire un problema in fase di dragaggio, perché la rimozione della roccia potrebbe causare la rimozione involontaria di materiale al piede dei cassoni inducendo di conseguenza problemi di stabilità alle banchine.

Per ovviare a questo problema il PFTE prevede di *tagliare preventivamente il materiale compatto presente in prossimità delle banchine.* Questo risultato si può ottenere *realizzando* preventivamente al dragaggio una *paratia in micropali affiancati*, la cui funzione sarà quella di tagliare il materiale compatto posto al piede dei cassoni. Inoltre, *micropali verranno utilizzati in sostituzione degli attuali massi guardiani* al fine di stabilizzare il piede dei cassoni dall'azione esercitata dai getti delle eliche delle navi che tendono a scalzare lo scanno d'imbasamento dei cassoni. Infatti, le indagini eseguite hanno mostrato che la maggior parte dei massi guardiani esistenti sono stati rimossi dal piede dei cassoni dai getti prodotti dalle eliche delle navi mostrandone quindi la loro inadeguatezza. In conclusione, il PFTE prevede di realizzare, preventivamente al dragaggio, una paratia in micropali al piede dei cassoni esistenti, la quale svolgerà la duplice funzione di tagliare preventivamente al dragaggio il materiale compatto esistente e di sostituire gli attuali massi guardiani al fine di proteggere lo scanno di imbasamento dei cassoni dall'azione erosiva dei getti delle navi.



3.4 LE INDAGINI IN CAMPO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE

Come già anticipato, a supporto della progettazione sono stati eseguiti una serie di studi specialistici di supporto al fine di meglio caratterizzare la situazione attuale dell'area e prevedere la migliore soluzione progettuale anche in termini di rapporto costi – benefici.

3.4.1 RILIEVO BATIMETRICO MULTIBEAM, SUB BOTTOM PROFILER E SIDE SCAN SONAR

Per l'acquisizione batimetrica è stato utilizzato un ecoscandaglio multifascio tipo multibeam a copertura totale dei fondali con sovrapposizione minima del 100%. L'esecuzione di transetti di sismica acustica è stata eseguita con l'ausilio di un sistema tipo *Sub bottom Profiler multiparametrico*.

Le aree di indagine risultano ubicate all'interno del Golfo di Olbia, in particolare l'area della canaletta di accesso al porto e la zona portuale dell'Isola Bianca e del Molo Cocciani.



Figura 44. Area di acquisizione dei dati batimetrici

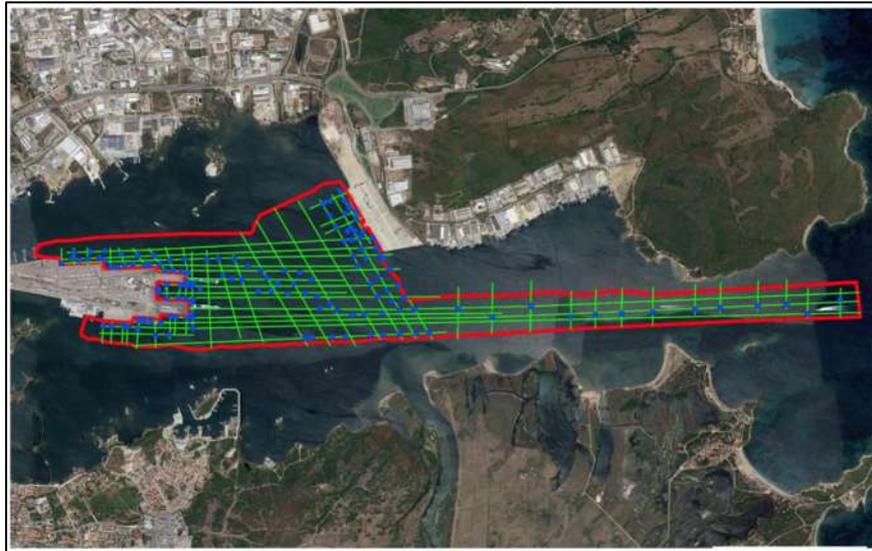


Figura 45. Piano di navigazione dei rilievi Sub bottom

I rilievi batimetrici sono stati autorizzati dalla Capitaneria di Porto di Olbia con l'Ordinanza n. 86 emessa in data 23/09/2022.

In data 17 settembre 2022 è stato installato nel porto di Olbia (banchina della Marina di Olbia) il **mareografo Valeport 740** che è rimasto in funzione fino al 24 ottobre. La misurazione della marea è durata 37 giorni superando il limite minimo di 29 giorni previsto per i rilievi di Ordine Speciale.



Figura 46. Localizzazione del punto di installazione del Mareografo

I **rilievi batimetrici** con il **sistema multibeam** sono stati eseguiti nei giorni 23, 24 e 25 settembre 2022, eseguendo transetti per lo più paralleli lungo la direzione longitudinale alla canaletta e su batimetrie costanti, per consentire una larghezza di swath il più possibile uniforme. In data 23 settembre sono state eseguite le

procedure di calibrazione del multibeam con il patch test. In ognuna delle tre giornate operative sono state eseguite misurazioni della velocità del suono (SVP) alla massima profondità di rilievo.

I **rilievi di sismica acustica** con il sistema tipo **Sub bottom Profiler** sono stati eseguiti in data 3 ottobre 2022. I transetti della navigazione SBP sono stati progettati ed eseguiti sulla base del piano dei carotaggi fornitoci dalla stazione appaltante, che sono stati assunti come “verità a mare”.

È stato impiegato il sistema *multibeam Norbit Subsea - iWBMSH* ad altissima risoluzione. Le principali caratteristiche del sistema proposto sono: frequenza operativa variabile tra 200-700Hz, swath (apertura del cono) variabile 7-210°, numero di beams (fasci) 512, opzione “Narrow beam” con angolo di apertura dei beams di 0.5°, opzione di immagine backscatter del fondale, conforme alle specifiche “IHO S-44 special order”. Il multibeam è integrato dal sistema Applanix Ocean Master per le funzioni di posizionamento GNSS con precisione RTK mantenuta attraverso piattaforma inerziale, MRU (beccheggio e rollio), girobussola (heading) e correzione moto ondoso (heave). Alla testa del multibeam è installata una sonda (AML Basex SVP) per la misurazione in continuo della velocità del suono che permette un corretto “beam forming”. I dati sismici sono stati acquisiti con il **Subbottom Profiler Innomar SES-2000 Compact parametric**. La frequenza principale è di 100kHz mentre la secondaria, che garantisce la penetrazione nello strato dei sedimenti sciolti, varia in un range selezionabile compreso tra 4 e 15 kHz. Il Sistema operativo è l’Innomar SESWIN, mentre i file di acquisizione sono disponibili nei formati SES, SEG-Y o XTF

Il rilievo **multibeam ha consentito di caratterizzare con estrema precisione la morfologia del fondale marino del Golfo di Olbia con la canaletta e la zona prevista per il dragaggio portuale**. È stato quindi ottenuto un Digital Terrain Model di estrema risoluzione 20x20 cm esteso per oltre 2.400.000 mq. Tale Dtm è il risultato di una nube di oltre 400 milioni di beam caratterizzati da una buonissima correlazione evidenziata da una bassa deviazione standard (minore di 5cm).

Di seguito la rappresentazione del DTM a colori.

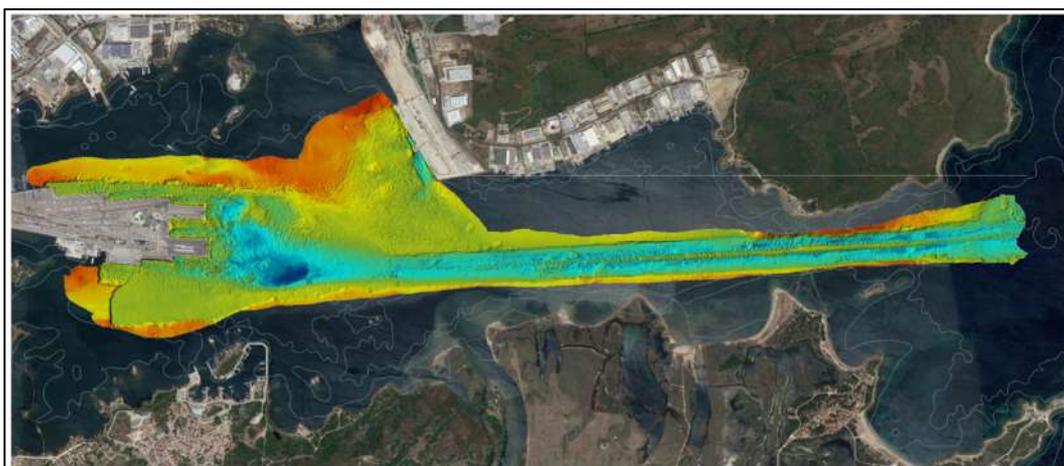


Figura 47. Rappresentazione del DTM a colori



Sulla base del rilievo multibeam sono stati eseguiti i vari calcoli dei volumi di dragaggio alle quote richieste. I rilievi eseguiti con il Sub bottom Profiler assieme alle verità a mare hanno consentito di poter caratterizzare il fondale limitatamente allo strato di materiale sciolto più superficiale.

I **rilievi Side Scan Sonar** (atti a riconoscere **differenze litologiche e biocenosi sul fondale e individuazione di eventuali anomalie di interesse archeologico**) sono stati eseguiti nei giorni 16 – 17 marzo 2023, mentre le ispezioni video ROV per la visualizzazione dei target ritrovati e la validazione delle “verità a mare” sono state effettuate il 28 aprile 2023. Di seguito viene mostrata l’area interessata dal Side Scan Sonar.

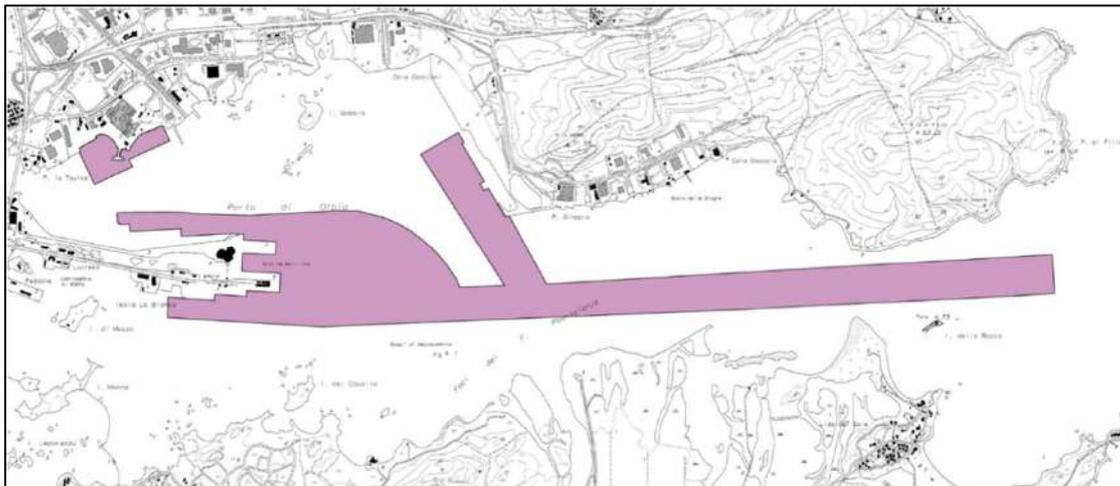


Figura 48. Area indagata con il Side Scan Sonar

I rilievi geomorfologici con il sistema Side Scan Sonar sono stati eseguiti con l’impiego della motobarca Sardinia, eseguendo un piano di navigazione secondo transetti paralleli lungo la direzione longitudinale alla canaletta e su batimetrie costanti, per consentire una larghezza di swath il più possibile uniforme. Come previsto nel disciplinare tecnico i transetti sono stati eseguiti con una distanza di 50 m e con un range laterale di 50 m consentendo quindi una sovrapposizione del 100% del dato rilevato.

Il rilievo ha consentito di caratterizzare con estrema precisione la geomorfologia del fondale marino del Golfo di Olbia con la canaletta e la zona prevista per il dragaggio portuale. È stato impiegato il DTM scaturito dal precedente rilievo multibeam dal quale è stata elaborata l’immagine in scala di grigi tipo “Shaded relief” e delle risultanze del piano dei campionamenti forniti dall’ADSP Mare di Sardegna. Gli ulteriori dati delle ispezioni video hanno consentito di poter definire compiutamente la carta di caratterizzazione dei fondali indagati. Di seguito la rappresentazione dello Shaded Relief in scala di grigi e del fotomosaico SSS, nel quale sono stati individuati i 30 target sulla base dei quali eseguire le indagini ROV.



Figura 49. Vista tipo Shaded relief estratta dal DTM ad alta risoluzione in scala di grigi



Figura 50. Vista del fotomosaico SSS con l'indicazione dei punti di ispezione video

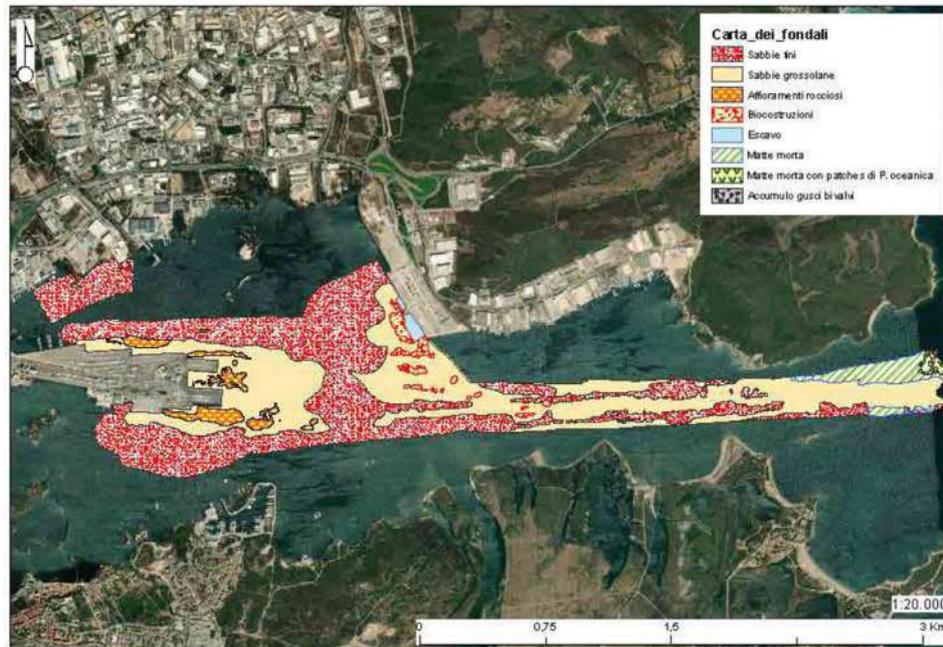


Figura 51. Carta di caratterizzazione dei fondali

La copertura sedimentaria nell'area di studio è caratterizzata, prevalentemente, da sabbie fini e sabbie grossolane. Questo è deducibile principalmente dai tracciati Side Scan sonar, dove si alternano zone a basso Backscatter a zone ad alto Backscatter e dalle analisi dei video ROV.

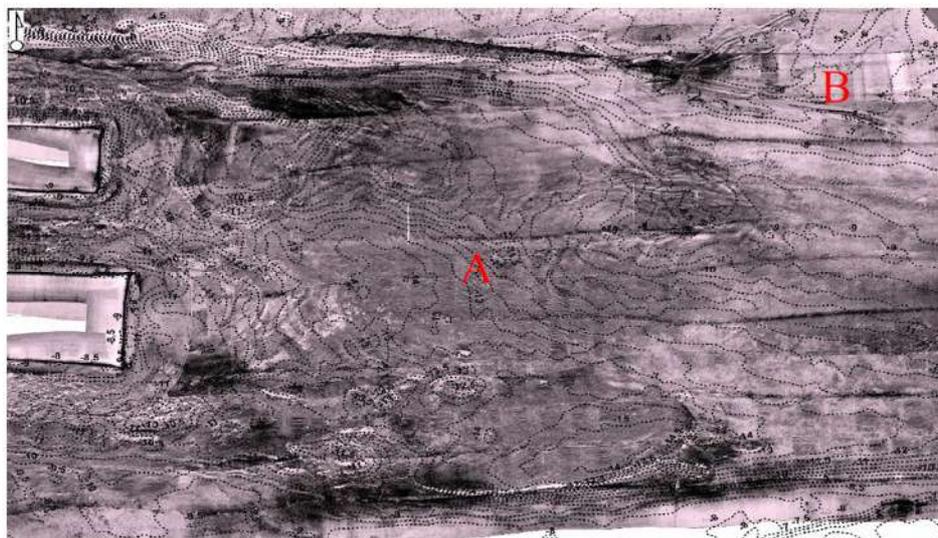


Figura 52. A: area area ad alto backscatter - B: area a basso backscatter

In prossimità dei moli di attracco delle navi passeggeri, sia le sabbie fini che le sabbie grossolane sono coperte da uno strato superficiale di matrice pelitica di colore grigio. Allontanandosi dai moli di attracco in direzione dell'uscita del Porto, la componente pelitica va a diminuire fino ad essere completamente assente



Dalle analisi congiunte dei dati Multi beam e dai video effettuati tramite ROV, è stato possibile individuare e mappare diverse aree del fondale caratterizzate da Biocostruzioni, ossia strutture edificate da organismi marini. Queste strutture presentano dimensioni e forme variabili e sono composte da diverse associazioni di organismi. Sono state inoltre individuate aree caratterizzate da accumuli di gusci di bivalvi. Nell'area inoltre sono presenti alcuni affioramenti rocciosi assimilabili ai Tor granitici, evolutisi in ambiente sub aereo ma che al momento si trovano parzialmente coperti dal riempimento sedimentario alluvionale della Ria di Olbia.

Le analisi di tracciati Side Scan Sonar e Multibeam, associati alle analisi dei video ROV hanno permesso di individuare nell'area di studio diverse strutture antropiche. Le posizioni dei manufatti sono riportate nella mappa e ognuno è associato ad un numero.

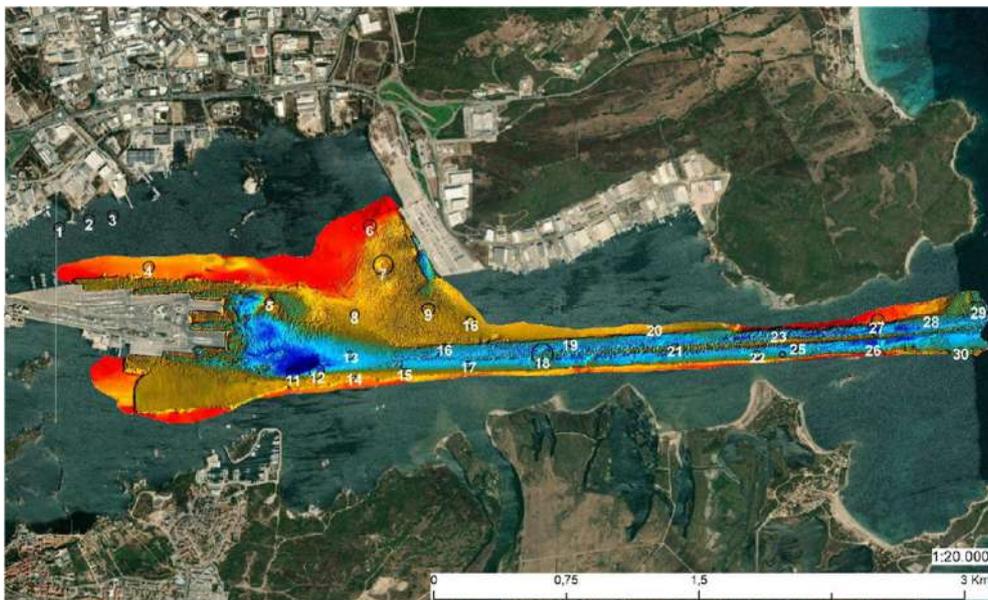


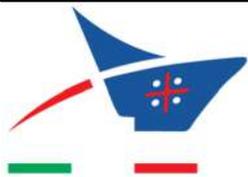
Figura 53. Mappa dei target investigati dal ROV

3.4.2 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DEI FONDALI MARINI

Lo studio eseguito riguarda un'indagine dei **parametri fisici, chimici ed eco tossicologici** richiesti dalle principali norme e linee guida ambientali vigenti, nello specifico, il piano di caratterizzazione è stato redatto secondo le disposizioni dell'Allegato Tecnico al D.M. del 15 luglio 2016 n. 173 (di seguito D.M. 173/2016) "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini", a cui si rimanda per quanto non espressamente specificato. Tale regolamento definisce i criteri e le modalità per il *rilascio dell'autorizzazione di cui all'art.109 del D.Lgs. 152/2006 per l'immersione deliberata in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi di cui al com. 1, let. a) del medesimo art. 109.*

Lo studio ha visto lo sviluppo delle seguenti attività:

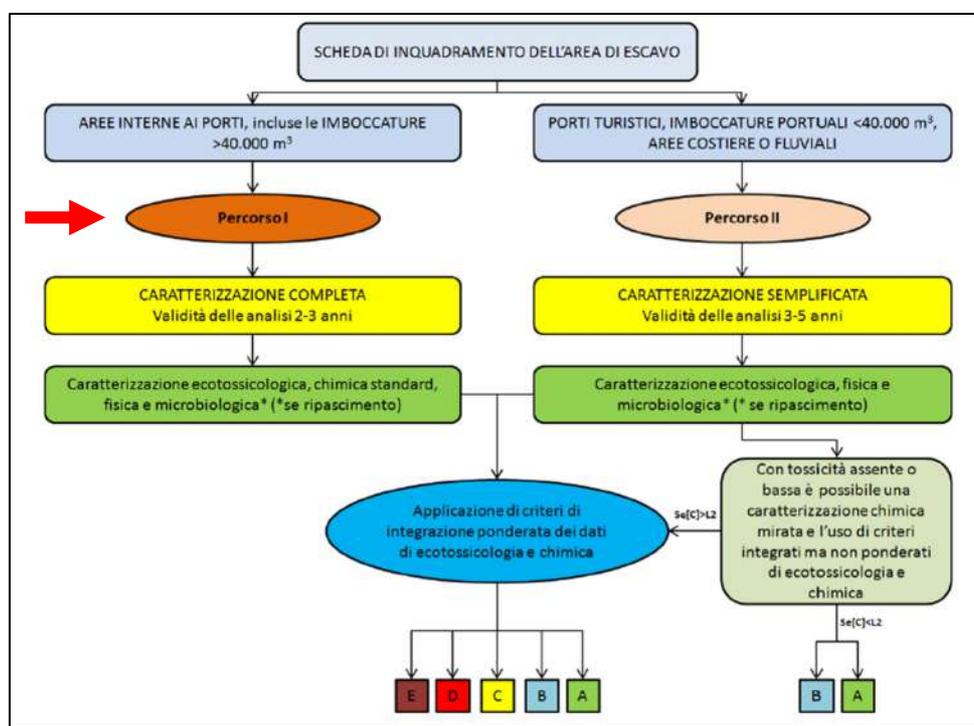
- perforazioni a mezzo di vibro-carotiere idraulico di fondali marini;



- campionamenti di sedimenti marini parte dei quali eseguiti in contraddittorio con ISPRA e ARPAS ai fini della validazione dei risultati;
- analisi chimiche, fisiche ed ecotossicologiche;
- classificazione ecotossicologica dei sedimenti;
- classificazione chimica dei sedimenti;
- classificazione ponderata con rispettiva attribuzione della classe di qualità ai sedimenti analizzati;
- elaborazioni statistiche e geostatistiche dei dati.

Preliminarmente alla fase di campionamento dei sedimenti è stata la **ricerca sistematica subacquea di ordigni bellici** (in data 15 giugno 2022) al fine di consentire la predisposizione di tutti gli apprestamenti di sicurezza necessari alla eliminazione degli eventuali rischi.

Secondo quanto indicato dal DM di riferimento, nello schema seguente si riassume il quadro generale dell'attività di caratterizzazione, classificazione e gestione dei materiali.



L'area interessata dal PFTE in analisi ricade nel **percorso I**, quindi prevede una caratterizzazione completa con validità delle analisi di 2 – 3 anni.

La caratterizzazione dei sedimenti marini si è resa necessaria in relazione alle possibili "opzioni di gestione" dei materiali provenienti dal dragaggio che dovrebbero, dopo le opportune valutazioni e opzioni di smaltimento, essere immersi in mare, in un'area a circa 12 miglia dal golfo di Olbia.

L'area di escavo in progetto avrà una estensione massima di circa 1.219.306,77 mq dal quale si presume che i volumi di escavo possano risultare pari a 623.313,34 mc.

Le indagini per la caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini, come citato nel Decreto 15 luglio 2016 n.173, sono state eseguite su un reticolo a maglie regolari di dimensioni variabili in funzione della loro posizione all'interno dell'area oggetto di studio. La strategia ottimale di campionamento ha consentito una caratterizzazione rappresentativa dell'intera superficie e del volume di materiale da sottoporre a movimentazione. Nella zona interna al golfo di Olbia sono state individuate le seguenti aree unitarie, 57 di "Tipologia 1" da 50 x 50 m, 91 di "Tipologia 2" da 100 x 100 m e 14 di "Tipologia 3" da 200 x 200 m

All'interno di ciascuna area del reticolo è stato individuato un punto di campionamento in funzione del volume di materiale da dragare, della morfologia del fondale e del punto di campionamento presente nelle unità di indagine limitrofe, in maniera tale che lo stesso sia rappresentativo dell'area unitaria a cui fa riferimento. Sulla base di detto schema il piano in questione ha contemplato l'esecuzione, previa bonifica bellica subacquea, di n. 138 punti di sondaggio.



Figura 54. Maglia di campionamento e ubicazione dei sondaggi

Le stazioni di campionamento caratterizzate in totale sono state 133 in quanto la quota di dragaggio in corrispondenza di solo 5 sondaggi (12P, 52P, 75P, 82P, 103P) risultava essere superiore alla profondità di scavo.

I sondaggi sono stati realizzati mediante l'impiego di un *vibro-carotiere idraulico* in grado di realizzare carote di diametro tale da investigare tutto lo spessore di sedimento interessato. Per i soli sondaggi ove non è stato possibile usare il vibro carotiere per le caratteristiche del sedimento stesso (presenza di coralli morti o materiale litoide) il campionamento è stato eseguito attraverso l'ausilio di benna di Van Veen montata su idoneo verricello. Il sistema di prelievo è stato comunque tale da rendere minimo il disturbo provocato nei sedimenti attraversati. Ciascun campione, prelevato con una spatola di acciaio decontaminata, è stato omogeneizzato e successivamente conservato in appositi contenitori, etichettati e datati.

Le attività di campionamento sono state eseguite nel periodo compreso tra il 19 luglio – 31 luglio 2022; durante la fase di realizzazione dei sondaggi *non sono stati utilizzati liquidi* per agevolare il carotaggio o

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

l'estrusione della carota né il ricorso a sostanze detergenti, normalmente utilizzate per la pulizia o per l'ottimizzazione della funzionalità degli strumenti (lubrificanti, CRC, etc.). Sono stati eliminati tutti i potenziali fenomeni di contaminazione da parte della strumentazione utilizzata e, a tal fine, è stato utilizzato un rivestimento interno al carotiere (liner) in polipropilene atossico.

Per ciascuna carota, sono state individuate sezioni di 50 cm, 100 cm o 200 cm, o sezioni residue di almeno 20 cm rappresentative del livello più profondo.

In virtù della natura del fondo che caratterizza l'area di indagine che presenta uno strato roccioso e compatto subito al disotto dei primi metri di sedimento sciolto, in alcuni casi non è stato possibile estrarre carote superiori allo spessore dello strato superficiale relativo ai primi 50 cm, tale problematica è stata riscontrata in corrispondenza dei sondaggi 5P, 6P, 35P, 19P, 30P e 8P, nei quali è stata prelevata ugualmente un'aliquota in sacchetto tale da permettere le "analisi" al laboratorio incaricato. In altri casi la presenza di roccia affiorante non ha permesso nemmeno il prelievo dello strato di sedimento superficiale annullando di fatto definitivamente tali sondaggi, il fenomeno ha interessato i sondaggi 9P e 10P.

Le analisi chimiche condotte sui campioni sono state effettuate da laboratorio accreditato (numero accreditamento LAB N. 0439) per tutte le analisi richieste secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e, per esse, sono state adottate le metodiche analitiche ufficiali. Inoltre, il laboratorio ha prodotto, per ogni campione analizzato, un Rapporto di Prova. In accordo con quanto indicato dall'allegato tecnico al DM 173/16 e ai punti 2.3, 2.4 e 2.5 **le attività analitiche condotte su tutti i campioni prelevati sono state sia di tipo fisico, chimico ed ecotossicologico** (per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica di riferimento).

Si riporta di seguito l'output relativo alla **classificazione ecotossicologica** dei sedimenti relativo ai 273 campioni prelevati presso l'area oggetto di indagine.



Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-001	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 1P-C1
2149824-002	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 1P-C2
2149824-003	100-130	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 1P-C3
2149824-004	0-50	0,58	ASSENTE	3	0	Sondaggio 2P-C1
2149824-005	0-50	0,22	ASSENTE	3	0	Sondaggio 3P-C1
2149824-008	0-50	0,45	ASSENTE	3	0	Sondaggio 4P-C1
2149824-009	50-80	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 4P-C2
2149824-010	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 5P-C1
2149824-013	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 6P-C1
2149824-016	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 7P-C1
2149824-019	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 8P-C1
2149824-026	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 11P-C1
2149824-027	50-100	0,49	ASSENTE	3	75	Sondaggio 11P-C2
2149824-029	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 13P-C1
2149824-030	0-50	0,75	ASSENTE	3	0	Sondaggio 14P-C1
2149824-031	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 14P-C2
2149824-032	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 15P-C1
2149824-033	0-50	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 16P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-034	50-100	0,65	ASSENTE	3	100	Sondaggio 16P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-035	0-50	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 17P-C1
2149824-036	50-100	0,55	ASSENTE	3	100	Sondaggio 17P-C2
2149824-037	100-150	0,65	ASSENTE	3	100	Sondaggio 17P-C3
2149824-038	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 18P-C1
2149824-039	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 18P-C2
2149824-042	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 19P-C1
2149824-046	0-50	1,5	MEDIO	3	0	Sondaggio 20P-C1
2149824-047	50-100	1,41	BASSO	3	0	Sondaggio 20P-C2
2149824-051	0-50	1,18	BASSO	3	0	Sondaggio 21P-C1
2149824-052	50-100	0,93	ASSENTE	3	0	Sondaggio 21P-C2
2149824-053	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 21P-C3
2149824-055	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 22P-C1
2149824-056	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 22P-C2
2149824-058	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 23P-C1
2149824-059	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 23P-C2
2149824-060	100-130	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 23P-C3
2149824-062	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 24P-C1
2149824-063	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 24P-C2



Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-119	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 49P-C1
2149824-120	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 49P-C2
2149824-121	100-130	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 49P-C3
2149824-122	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 50P-C1
2149824-123	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 50P-C2
2149824-124	100-130	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 50P-C3
2149824-125	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 52P-C1
2149824-126	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 52P-C2
2149824-127	100-125	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 52P-C3
2149824-128	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 53P-C1
2149824-129	50-100	0,62	ASSENTE	3	0	Sondaggio 53P-C2
2149824-130	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 53P-C3
2149824-131	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 54P-C1
2149824-132	0-50	0,02	ASSENTE	3	100	Sondaggio 55P-C1
2149824-133	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 56P-C1
2149824-134	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 56P-C2
2149824-135	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 47P-C1
2149824-136	50-100	0,87	ASSENTE	3	0	Sondaggio 47P-C2
2149824-137	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 58P-C1
2149824-138	50-100	0,26	ASSENTE	3	0	Sondaggio 58P-C2
2149824-139	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 58P-C3
2149824-140	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 59P-C1
2149824-141	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 59P-C2
2149824-142	100-150	0,67	ASSENTE	3	0	Sondaggio 59P-C3
2149824-143	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 60P-C1
2149824-144	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 61P-C1
2149824-145	0-50	0,68	ASSENTE	3	0	Sondaggio 62P-C1
2149824-146	0-50	0,79	ASSENTE	3	0	Sondaggio 63P-C1
2149824-147	50-100	0,85	ASSENTE	3	0	Sondaggio 63P-C2
2149824-148	100-130	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 63P-C3
2149824-149	0-50	0,63	ASSENTE	3	0	Sondaggio 64P-C1
2149824-150	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 65P-C1
2149824-151	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 65P-C2
2149824-152	100-200	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 65P-C3
2149824-154	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 66P-C1
2149824-157	0-50	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 67P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-158	50-100	0,65	ASSENTE	3	100	Sondaggio 67P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-159	0-50	1,05	BASSO	3	62	Sondaggio 68P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-160	0-50	0,18	ASSENTE	3	100	Sondaggio 69P-C1
2149824-161	0-50	0,18	ASSENTE	3	100	Sondaggio 70P-C1
2149824-162	0-50	0,95	ASSENTE	3	0	Sondaggio 71P-C1
2149824-163	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 71P-C2
2149824-164	0-50	0,92	ASSENTE	3	10	Sondaggio 72P-C1
2149824-165	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 72P-C2



Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-166	0-50	0,55	ASSENTE	3	100	Sondaggio 73P-C1
2149824-167	0-50	0,91	ASSENTE	3	0	Sondaggio 74P-C1
2149824-168	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 74P-C2
2149824-169	100-150	0,14	ASSENTE	3	0	Sondaggio 74P-C3
2149824-170	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 76P-C1
2149824-171	0-50	0,55	ASSENTE	3	100	Sondaggio 77P-C1
2149824-172	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 78P-C1
2149824-173	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 79P-C1
2149824-174	0-50	0,18	ASSENTE	3	100	Sondaggio 80P-C1
2149824-175	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 81P-C1
2149824-176	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 83P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-177	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 83P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-178	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 84P-C1
2149824-179	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 84P-C2
2149824-180	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 84P-C3
2149824-181	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 85P-C1
2149824-182	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 85P-C2
2149824-183	100-200	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 85P-C3
2149824-184	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 86P-C1
2149824-185	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 86P-C2
2149824-186	100-200	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 86P-C3
2149824-187	0-50	0,13	ASSENTE	3	0	Sondaggio 87P-C1
2149824-188	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 87P-C2
2149824-189	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 87P-C3
2149824-190	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 88P-C1
2149824-191	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 88P-C2
2149824-192	100-150	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 88P-C3
2149824-193	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 89P-C1
2149824-194	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 89P-C2
2149824-195	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 89P-C3
2149824-196	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 90P-C1
2149824-197	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 90P-C2
2149824-198	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 91P-C1
2149824-199	50-80	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 91P-C2
2149824-201	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 92P-C1
2149824-202	0-50	0,55	ASSENTE	3	0	Sondaggio 93P-C1
2149824-203	50-100	0,41	ASSENTE	3	89	Sondaggio 93P-C2
2149824-204	100-200	0,85	ASSENTE	3	0	Sondaggio 93P-C3
2149824-205	200-400	0,28	ASSENTE	3	0	Sondaggio 93P-C4
2149824-206	400-450	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 93P-C5
2149824-207	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 94P-C1
2149824-208	50-100	0,48	ASSENTE	3	0	Sondaggio 94P-C2
2149824-209	100-200	0,34	ASSENTE	3	0	Sondaggio 94P-C3
2149824-210	200-250	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 94P-C4

Capogruppo mandataria: mandataria.





Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-211	0-50	1,04	BASSO	3	72	Sondaggio 95P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-214	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 96P-C1
2149824-215	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 96P-C2
2149824-216	100-200	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 96P-C3
2149824-217	200-230	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 96P-C4
2149824-218	0-50	0,55	ASSENTE	3	0	Sondaggio 97P-C1
2149824-219	50-100	0,61	ASSENTE	3	0	Sondaggio 97P-C2
2149824-220	100-150	0,71	ASSENTE	3	0	Sondaggio 97P-C3
2149824-221	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 98P-C1
2149824-222	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 98P-C2
2149824-223	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 98P-C3
2149824-224	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 99P-C1
2149824-225	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 99P-C2
2149824-226	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 99P-C3
2149824-227	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 100P-C1
2149824-228	50-90	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 100P-C2
2149824-229	0-50	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 101P-C1
2149824-230	0-20	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 102P-C1
2149824-231	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 104P-C1
2149824-232	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 104P-C2
2149824-235	0-50	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 105P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-236	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 105P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-239	0-50	0,6	ASSENTE	3	77	Sondaggio 106P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-240	50-100	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 106P-C2
2149824-241	100-150	1,37	BASSO	3	68	Sondaggio 106P-C3 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-242	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 107P-C1
2149824-243	50-85	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 107P-C2
2149824-244	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 108P-C1
2149824-245	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 108P-C2
2149824-246	0-50	1,59	MEDIO	3	34	Sondaggio 109P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-247	50-100	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 109P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-248	100-200	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 109P-C3 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-249	200-250	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 109P-C4
2149824-250	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 110P-C1
2149824-251	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 110P-C2
2149824-252	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 110P-C3
2149824-254	0-50	0,53	ASSENTE	3	0	Sondaggio 111P-C1
2149824-255	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 111P-C2
2149824-256	100-130	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 111P-C3
2149824-257	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 112P-C1
2149824-258	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 112P-C2
2149824-259	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 112P-C3
2149824-260	0-50	0,25	ASSENTE	3	0	Sondaggio 113P-C1
2149824-261	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 113P-C2



Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-262	100-140	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 113P-C3
2149824-263	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 114P-C1
2149824-264	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 115P-C1
2149824-266	0-50	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 116P-C1
2149824-267	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 116P-C2
2149824-268	100-140	0,35	ASSENTE	3	26	Sondaggio 116P-C3
2149824-269	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 117P-C1
2149824-272	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 118P-C1
2149824-273	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 118P-C2
2149824-274	100-150	0,08	ASSENTE	3	0	Sondaggio 118P-C3
2149824-275	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 119P-C1
2149824-276	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 119P-C2
2149824-277	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 120P-C1
2149824-278	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 121P-C1
2149824-279	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 121P-C2
2149824-280	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 122P-C1
2149824-281	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 122P-C2
2149824-282	100-150	0,55	ASSENTE	3	0	Sondaggio 122P-C3
2149824-283	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 123P-C1
2149824-284	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 123P-C2
2149824-285	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 123P-C3
2149824-286	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 124P-C1
2149824-287	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 124P-C2
2149824-288	100-150	0,31	ASSENTE	3	90	Sondaggio 124P-C3
2149824-290	0-50	1,92	MEDIO	3	41	Sondaggio 125P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-291	50-100	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 125P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-292	100-200	0,83	ASSENTE	3	100	Sondaggio 125P-C3 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-293	200-300	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 125P-C4 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-294	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 126P-C1
2149824-295	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 126P-C2
2149824-296	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 127P-C1
2149824-297	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 127P-C2
2149824-298	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 127P-C3
2149824-299	0-50	0,37	ASSENTE	3	100	Sondaggio 128P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-300	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 128P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-302	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 129P-C1
2149824-303	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 129P-C2
2149824-304	100-200	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 129P-C3
2149824-305	200-250	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 129P-C4
2149824-306	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 130P-C1
2149824-307	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 130P-C2
2149824-308	100-200	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 130P-C3
2149824-309	200-250	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 130P-C4
2149824-310	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 131P-C1

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.





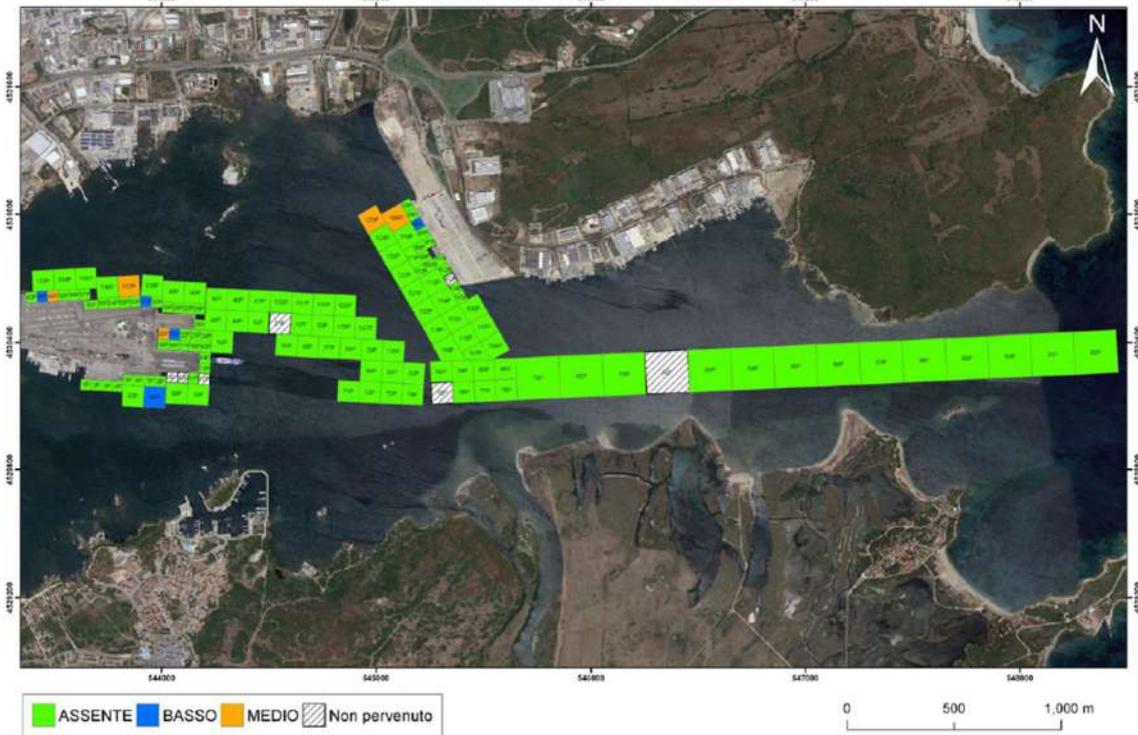
Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-311	50-100	0,18	ASSENTE	3	100	Sondaggio 131P-C2
2149824-312	100-130	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 131P-C3
2149824-313	0-50	0,44	ASSENTE	3	42	Sondaggio 132P-C1
2149824-314	0-50	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 133P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-315	50-100	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 133P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-317	0-50	0,09	ASSENTE	3	0	Sondaggio 134P-C1
2149824-318	50-100	0,09	ASSENTE	3	100	Sondaggio 134P-C2
2149824-319	100-130	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 134P-C3
2149824-320	0-50	0,61	ASSENTE	3	46	Sondaggio 135P-C1
2149824-321	50-100	0,55	ASSENTE	3	100	Sondaggio 135P-C2
2149824-322	100-200	0,37	ASSENTE	3	100	Sondaggio 135P-C3
2149824-323	200-250	0,37	ASSENTE	3	100	Sondaggio 135P-C4
2149824-324	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 136P-C1
2149824-325	0-50	1,62	MEDIO	3	33	Sondaggio 137P-C1
2149824-326	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 138P-C1
2149824-327	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 72P-C3



Campione	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note
2149824-064	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 25P-C1
2149824-068	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 26P-C1
2149824-069	50-100	1,84	MEDIO	3	31	Sondaggio 26P-C2
2149824-070	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 26P-C3
2149824-071	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 27P-C1
2149824-072	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 27P-C2
2149824-073	100-150	0,46	ASSENTE	3	100	Sondaggio 27P-C3
2149824-074	0-50	0,18	ASSENTE	3	100	Sondaggio 28P-C1
2149824-075	50-100	0,18	ASSENTE	3	100	Sondaggio 28P-C2
2149824-076	100-150	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 28P-C3
2149824-077	0-50	0,32	ASSENTE	3	100	Sondaggio 29P-C1
2149824-080	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 30P-C1
2149824-083	0-50	1,24	BASSO	3	0	Sondaggio 31P-C1
2149824-084	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 32P-C1
2149824-085	50-100	1,14	BASSO	3	34	Sondaggio 32P-C2
2149824-086	0-50	0,99	ASSENTE	3	0	Sondaggio 33P-C1
2149824-087	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 34P-C1
2149824-088	50-80	0,38	ASSENTE	3	0	Sondaggio 34P-C2
2149824-089	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 35P-C1
2149824-090	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 36P-C1
2149824-091	50-80	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 36P-C2
2149824-092	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 37P-C1
2149824-093	50-80	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 37P-C2
2149824-094	0-50	0,78	ASSENTE	3	0	Sondaggio 38P-C1
2149824-095	0-60	0,83	ASSENTE	3	0	Sondaggio 39P-C1
2149824-096	0-50	2,19	MEDIO	3	37	Sondaggio 40P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-097	50-100	0,65	ASSENTE	3	100	Sondaggio 40P-C2 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-098	0-50	1,36	BASSO	3	15	Sondaggio 41P-C1 - Contraddittorio ISPRA/ARPA
2149824-099	0-50	0,92	ASSENTE	3	0	Sondaggio 42P-C1
2149824-100	50-100	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 42P-C2
2149824-101	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 42P-C3
2149824-102	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 43P-C1
2149824-103	50-70	0,37	ASSENTE	3	100	Sondaggio 43P-C2
2149824-104	0-50	0,68	ASSENTE	3	40	Sondaggio 44P-C1
2149824-105	50-80	0,37	ASSENTE	3	100	Sondaggio 44P-C2
2149824-107	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 45P-C1
2149824-108	50-100	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 45P-C2
2149824-109	100-150	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 45P-C3
2149824-110	0-50	0,55	ASSENTE	3	100	Sondaggio 46P-C1
2149824-111	50-100	0,18	ASSENTE	3	0	Sondaggio 46P-C2
2149824-112	100-200	0,9	ASSENTE	3	31	Sondaggio 46P-C3
2149824-113	200-230	0,47	ASSENTE	3	0	Sondaggio 46P-C4
2149824-114	0-50	0,28	ASSENTE	3	100	Sondaggio 57P-C1
2149824-118	0-50	0	ASSENTE	3	0	Sondaggio 48P-C1

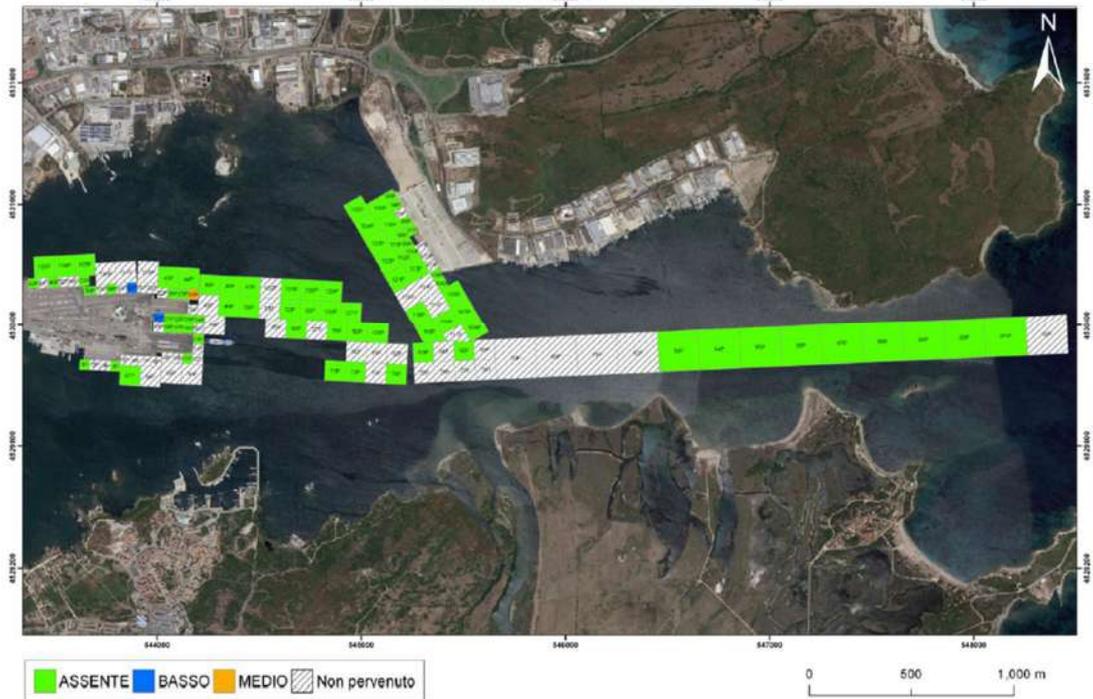
Figura 55. Classificazione ecotossicologica dei sedimenti

Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato superficiale 0 - 50 cm

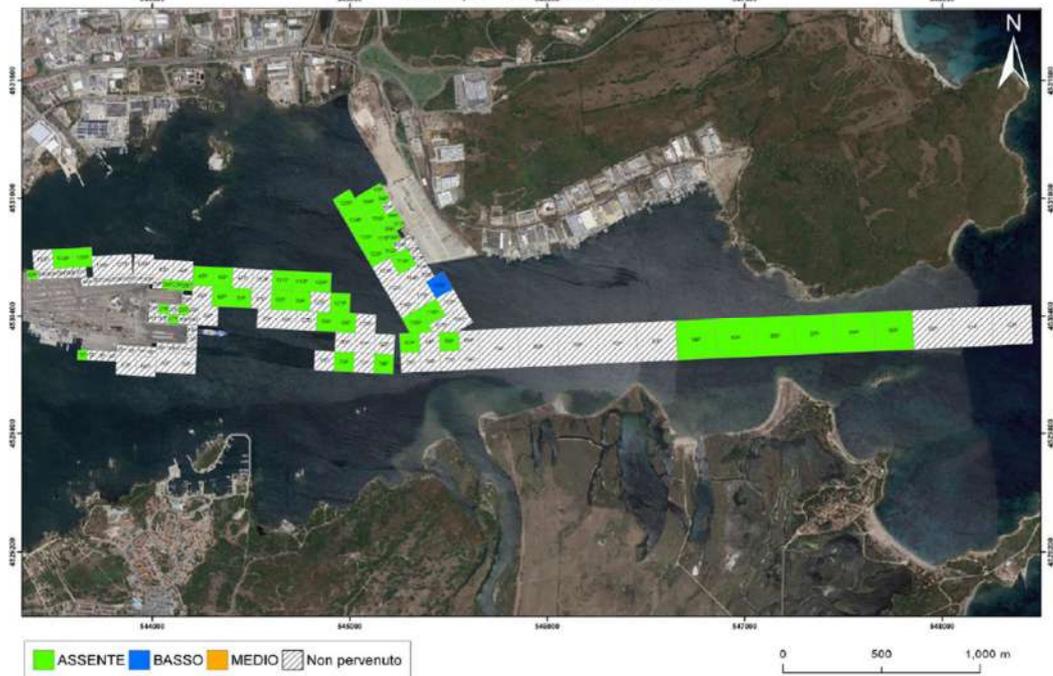




Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato profondo 50 - 100 cm



Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato profondo 100 - 200 cm





Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato profondo 200 - 400 cm

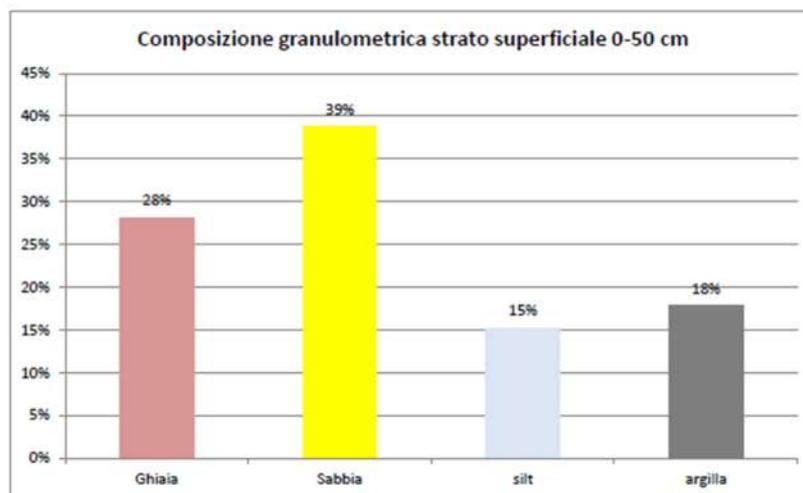
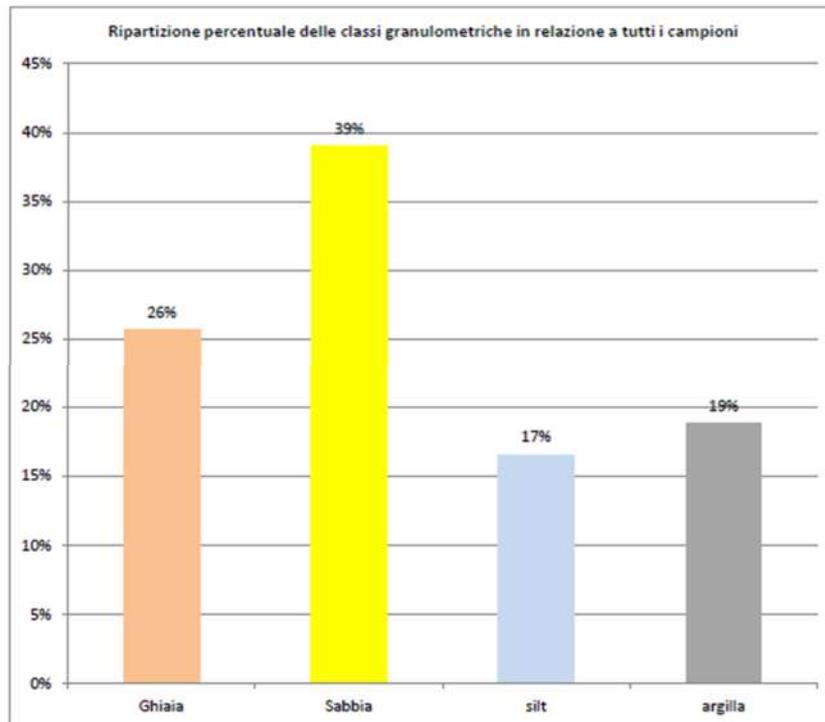


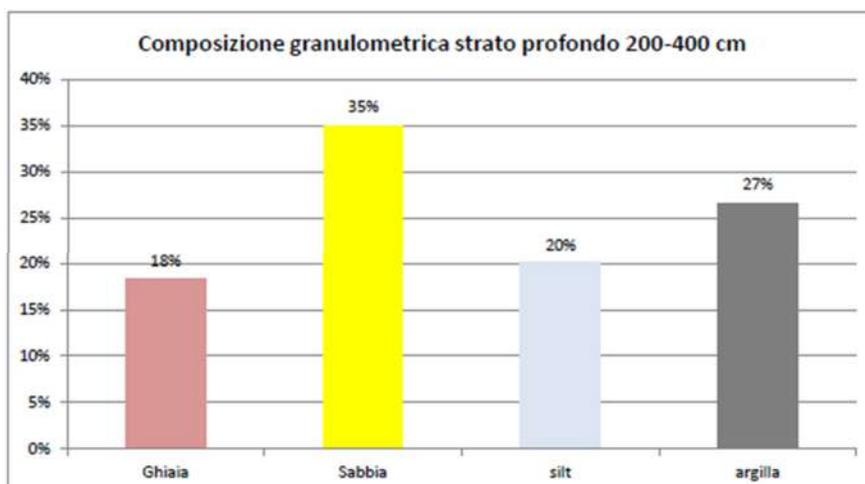
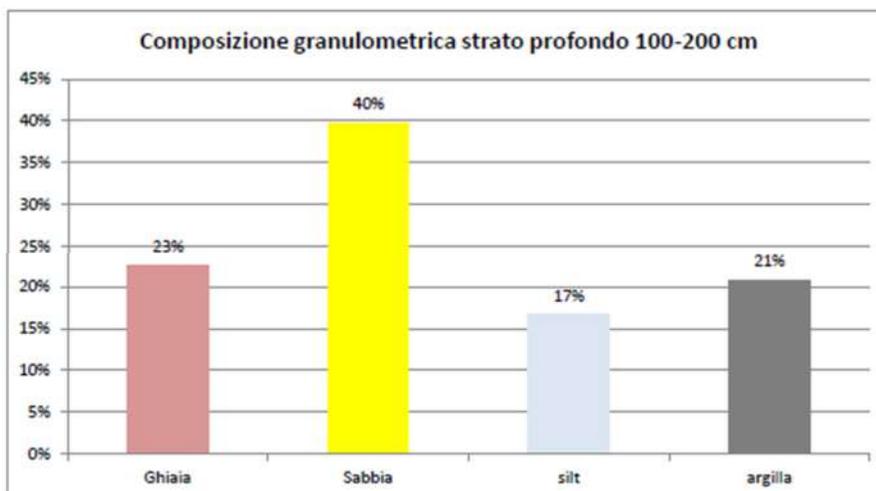
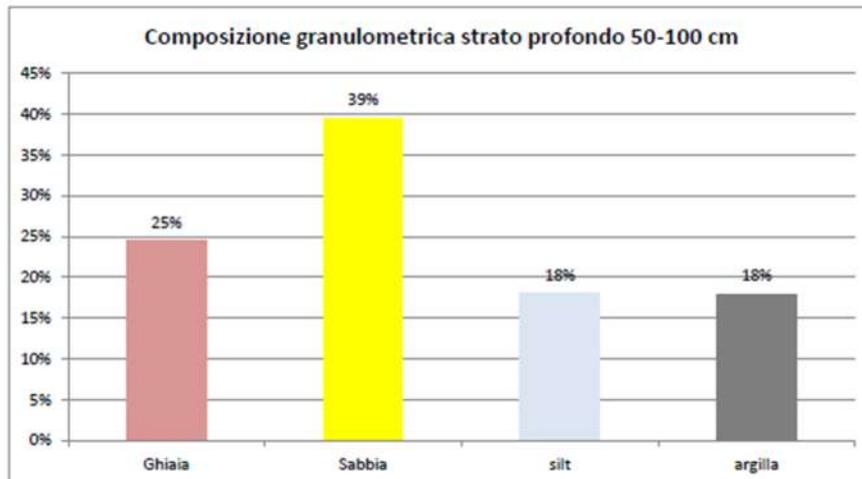
Da quanto sopra riportato è emerso quanto segue:

- La classificazione ecotossicologica condotta sul totale di 273 campioni ha evidenziato che non ci sono particolari problematiche di natura ecotossicologica in quanto:
 - o N. 259 campioni hanno fatto registrare una **classe di qualità ecotossicologica ASSENTE pari al 94,87% del totale dei campioni;**
 - o N.8 campioni hanno fatto registrare una **classe di qualità ecotossicologica BASSO pari al 2.93% del totale dei campioni;**
 - o N. 6 campioni hanno fatto registrare una **classe di qualità ecotossicologica MEDIA pari al 2.20% del totale dei campioni.**

Dal punto di vista **granulometrico** i sedimenti prelevati ed analizzati presentano nel loro complesso una equa ripartizione delle diverse classi granulometriche anche se si evidenzia una componente sabbiosa in maggiore quantità.

Nel dettaglio, analizzando le caratteristiche granulometriche per singolo strato campionato si evidenzia una sostanziale omogeneità delle diverse frazioni granulometriche anche con l'aumentare della profondità





La **classificazione chimica**, eseguita sul totale di 273 campioni prelevati ha mostrato uno scenario non del tutto omogeneo. In siffatto contesto, infatti, in relazione al livello chimico di base L1 e L2 la classificazione chimica condotta ha fatto assegnare le **seguenti classi di pericolo chimico**:

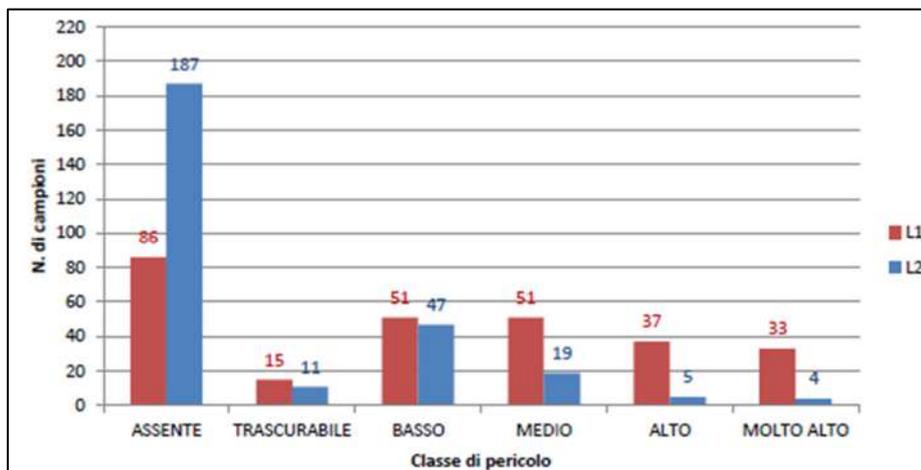


Figura 56. Classe di pericolo chimico

La **classificazione ponderata**, che attribuisce la rispettiva classe di qualità dei materiali da scavo e che scaturisce dall'integrazione della classificazione chimica e da quella ecotossicologica, ha messo in mostra lo scenario riassunto in tabella.

Classe di qualità dei sedimenti	N. di campioni	Percentuale
Classe A	197	72,16%
Classe B	60	21,98%
Classe C	10	3,66%
Classe D	6	2,20%

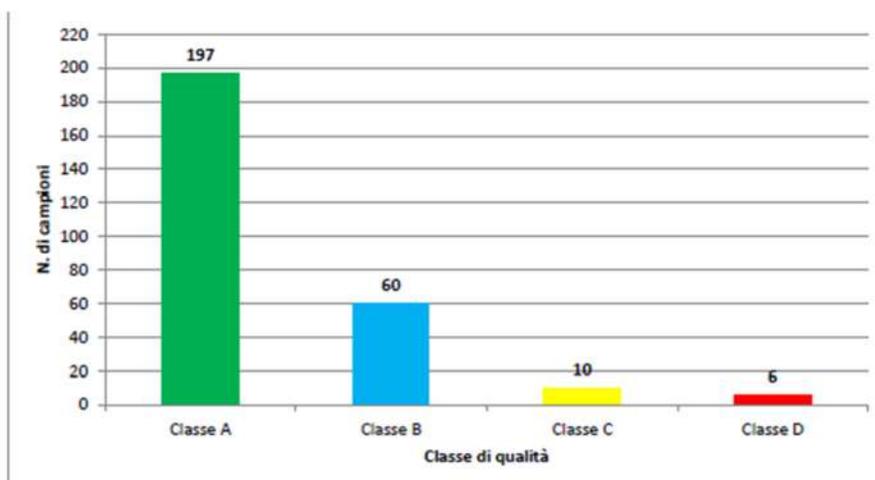


Figura 57. Classe di qualità secondo la classificazione ponderata

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.3 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI DELL'AREA PROSPICENTE IL PONTILE EX PALMERA

Il PFTE prevede, tra le opere previste, la realizzazione di due vasche di colmata antistanti il Pontile Ex Palmiera. L'area in esame non è stata interessata recentemente da attività di dragaggio né sono state eseguite attività di monitoraggio ambientale, al contrario di quanto accaduto, invece, per aree attigue presenti all'interno del Golfo di Olbia.

L'AdSP del Mare di Sardegna ha incaricato la società CHELAB Srl per la realizzazione delle indagini di caratterizzazione dei sedimenti marini sciolti da sottoporre ad analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici, chimici ed ecotossicologici delle aree interessate da attività di escavo propedeutiche alle opere in progetto. Le scelte progettuali per la realizzazione delle vasche di colmata nord, nel caso in cui emerga la necessità di rimuovere e/o movimentare i sedimenti in fase di costruzione delle vasche stesse, dovranno tener conto delle risultanze emerse dalle attività di indagine di caratterizzazione dei sedimenti 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. 152/2006 "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 12/06/2006, n- 9 *Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali*:

ART.51 - Tutela delle acque. Conferimenti agli enti locali

[...]

2. Sono altresì attribuiti alle province i compiti e le funzioni riguardanti il rilascio delle autorizzazioni relative alle seguenti attività:

a) immersione in mare da strutture ubicate nelle acque del mare o in ambiti ad esso contigui di materiali di escavo di fondali marini, o salmastri, o di terreni litoranei emersi;

b) immersione in mare di inerti, materiali geologici inorganici e manufatti al solo fine di utilizzo, ove ne sia dimostrata la compatibilità ambientale e l'innocuità;

c) immersione in casse di colmata, in vasche di raccolta o comunque in strutture di contenimento poste in ambito costiero dei materiali di cui alla lettera a) del presente articolo;

d) posa in mare di cavi e condotte ed eventuale relativa movimentazione dei fondali marini non avente carattere internazionale.

L'intervento è previsto, come precedentemente indicato, nello specchio acqueo prospiciente l'area "Ex Palmiera", ubicato nel Nord del Golfo di Olbia. L'area ha una dimensione planimetrica di circa 55.000 mq, ed è localizzata nella zona industriale, pertanto, rientra nelle aree afferenti al "**Percorso I**", per le quali è prevista una caratterizzazione **COMPLETA**.



Il percorso 1 di indagine è previsto, infatti, per “area interna ad un porto anche parzialmente industriale, commerciale, di servizio passeggeri, pescherecci” e/o “area portuale esterna all’imboccatura e/o passo di accesso al porto per un volume complessivo $\geq 40.000 \text{ m}^3$ ”.¹

Come riportato nel documento “*Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini*”², prodotto dalla società Lithos, incaricata da Chelab Srl per le indagini di caratterizzazione dei sedimenti marini, il campionamento è avvenuto suddividendo l’area di indagine in 15 maglie di dimensioni 50*50 m e 3 maglie di dimensioni 100*100 m, secondo lo schema riportato nell’immagine seguente.

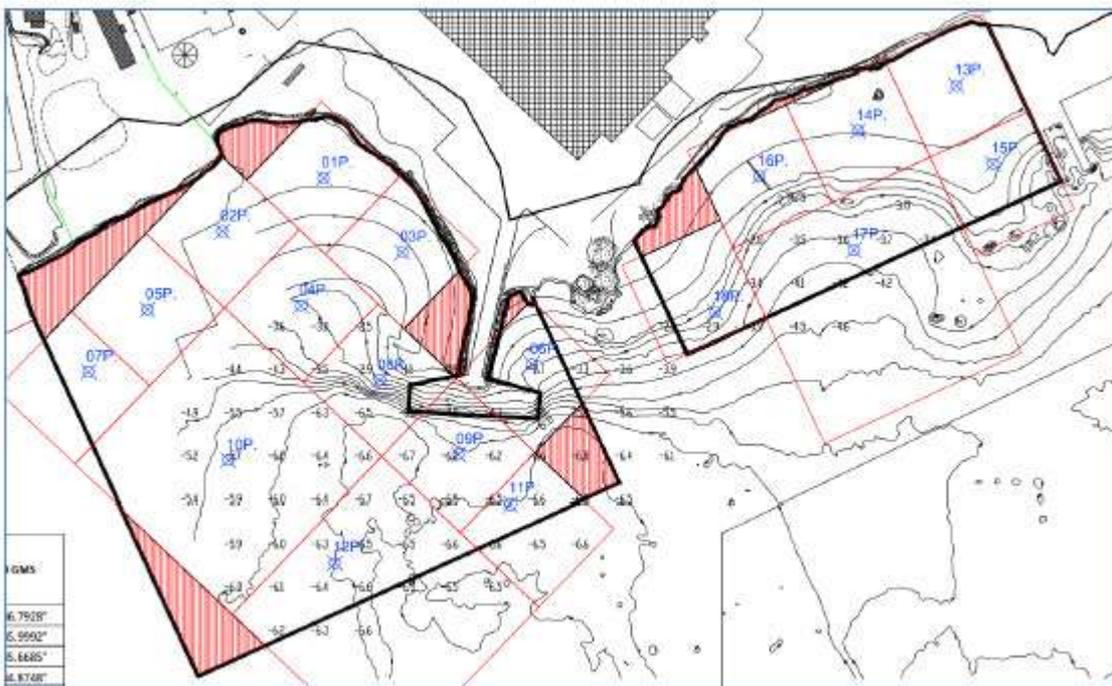


Figura 58: Area dragaggio e punti di campionamento (fonte: *Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini*)

Il campionamento è avvenuto nelle giornate 29-30 maggio 2023, come riportato nelle schede di campo.

Sono state individuate 18 stazioni, le cui coordinate sono riportate nella tabella seguente. In ogni stazione si è proceduto al prelievo dell’intero spesso di sedimenti sciolti presenti sino alla quota di escavo prevista.

Nella tabella seguente si riportano per ogni punto di campionamento le coordinate, la quota batimetrica e il numero di campioni prelevati.

¹ Allegato Tecnico “*Modalità e criteri per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini*” Ex art. 109, comma 2 del D.Lgs. 152/2006

² Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini – Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna – Progetto per la realizzazione di due vasche di colmata nell’area ex Palmera – Porto di Olbia (Luglio 2023 – Consulenza: Lithos, Committente: Chelab S.r.l.)

Tabella 7: Coordinate, quota batimetrica e numero di campioni prelevati per singolo punto di prelievo (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)

Punto	Bat.	Prof. Carota	Camp.	Coordinate PIANE Gauss-Boaga		Coordinate WGS84 GMS	
	(m)	(m)					
1P	-0,5	0	1	1543270.2920	4531090.5007	09°30'48.9279"	40°55'46.7928"
2P	-0,75	0	1	1543223.7616	4531065.7534	09°30'46.9322"	40°55'45.9992"
3P	-1,17	0	1	1543306.5204	4531056.0406	09°30'50.4682"	40°55'45.6685"
4P	-3,1	0	1	1543259.9900	4531031.2933	09°30'48.4725"	40°55'44.8748"
5P	-2,58	0	1	1543189.3014	4531029.5250	09°30'45.4496"	40°55'44.8309"
6P	-2,5	1,99	3	1543366.2275	4531004.1406	09°30'53.0081"	40°55'43.9740"
7P	-3	1,99	3	1543161.9472	4531000.6020	09°30'44.2727"	40°55'43.8982"
8P	-2,5	1,99	3	1543296.2184	4530996.8331	09°30'50.0129"	40°55'43.7504"
9P	-6,2	1,99	3	1543332.4468	4530962.3729	09°30'51.5533"	40°55'42.6260"
10P	-5,62	0	1	1543226.4139	4530959.7206	09°30'47.0189"	40°55'42.5602"
11P	-6,5	1,99	3	1543356.3715	4530939.6159	09°30'52.5705"	40°55'41.8834"
12P	-5,74	0	1	1543275.6388	4530912.8982	09°30'49.1119"	40°55'41.0325"
13P	-0,5	0	1	1543561.9238	4531133.4107	09°31'01.4082"	40°55'48.1286"
14P	-0,5	0	1	1543516.5891	4531112.3212	09°30'59.4645"	40°55'47.4534"
15P	-0,9	0	1	1543578.8122	4531097.1067	09°31'02.1212"	40°55'46.9481"
16P	-0,78	0	1	1543471.2544	4531091.2318	09°30'57.5208"	40°55'46.7782"
17P	-3,75	1,99	3	1543514.6931	4531057.0275	09°30'59.3695"	40°55'45.6607"
18P	-2,5	1,99	3	1543450.8368	4531028.1550	09°30'56.6319"	40°55'44.7366"

L'esecuzione del carotaggio è avvenuta, per ogni punto di campionamento, utilizzando carotieri appositi con diametro pari a 100 mm.

Le carote estratte sono state successivamente trasportate presso una stazione predisposta in banchina nelle immediate vicinanze dell'area di indagine, dove sono state eseguite tutte le operazioni propedeutiche al campionamento (fotografia, rilievo stratigrafico, compilazione delle schede di campo). I singoli campioni, dopo essere stati denominati in maniera univoca col nome della stazione e sigla progressiva indicativa dello strato rappresentato (C1: strato 0-50 cm; C2: strato 50-100 cm; C3: strato 100-200 cm).

Sui campioni prelevati sono state eseguite le seguenti analisi:

- **Test ecotossicologici:** i test ecotossicologici sono stati effettuati utilizzando tre differenti specie appartenenti a gruppi tassonomici differenti, riassunte nella tabella sotto riportata:

Tabella 8: Analisi ecotossicologiche

Specie	Endpoint	Matrice	Tempo di esposizione
<i>Acartia tonsa</i>	Mortalità	Elutriato	Cronica
<i>P. tricornutum</i>	Crescita algale	Elutriato	Cronica
<i>Allivibrio fischeri</i>	Bioluminescenza	Sedimento intero	Acuta

- **Analisi chimiche:** le analisi chimiche effettuate sono i parametri chimici standard previsti dalla tabella 2.4 dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 9: Parametri chimici standard da analizzare (Tabella 2.4 - Allegato Tecnico DM 173/2016 –

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 ORGANOCLOPURATI	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	1 µg kg ⁻¹
CARBONIO ORGANICO TOTALE O SOSTANZA ORGANICA TOTALE		0,1 %
SOMMAT. T.E. PCDD,PCDF (DIOSINE E FURANI) E PCB DIOSINA SIMILI*	ELENCO DI CUI alle note della tabella 3/A di cui al D.lgs 172/2015	D.lgs 172/2015

- **Analisi fisiche:** le analisi per la descrizione fisica dei sedimenti effettuate sono i parametri indicati nella tabella 2.6 dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016

Tabella 10: Parametri fisici e relative specifiche (Tabella 2.6 - Allegato Tecnico DM 173/2016)

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 $\phi = -\log_2(\text{diametro in mm}/\text{diametro unitario in mm})$	%
MINERALOGIA	Principali caratteristiche mineralogiche (facoltative)	

Analisi ecotossicologiche

In accordo con quanto previsto dal Piano di Indagini, per la classificazione ecotossicologica e chimica dei sedimenti sulla base degli esiti ottenuti, sono stati utilizzati i criteri di integrazione ponderata previsti dalla normativa; le elaborazioni sono state effettuate mediante l'utilizzo del software Sediqualsft 109.0.

La valutazione delle risultanze ecotossicologiche è stata effettuata in accordo con i criteri indicati nell'appendice 2B dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016.

Tali criteri considerano aspetti importati e caratteristiche specifiche dei saggi biologici inclusi nella batteria utilizzata, tra cui la significatività statistica della differenza di effetto tra campione e controllo, la severità dell'effetto, la tipologia di esposizione e la rappresentatività ambientale della matrice testata.

Sulla base dei succitati aspetti è stata effettuata la valutazione ponderata degli output tossicologici ottenuti per ogni campione prelevato, ottenendo quindi un indice di pericolo complessivo della batteria di saggi ecotossicologici ($HQ_{batteria}$: Hazard Quotient).

L'indice $HQ_{batteria}$ è normalizzato ad una scala compresa tra 0 e 10, dove 1 corrisponde al valore di soglia della batteria e 10 corrisponde al valore massimo della batteria (cioè quando tutti i saggi mostrano il 100% dio effetto). A seconda del valore del $HQ_{batteria}$ normalizzato, il livello di pericolo ecotossicologico viene attribuito a una classe di gravità (da *assente* a *molto alto*).

Tabella 11: $HQ_{batteria}$ e classe di pericolo

HQ BATTERIA DI SAGGI	CLASSE DI PERICOLO
< 1	Assente
≥ 1 – 1.5	Basso
≥ 1.5 – 3.0	Medio
≥ 3.0 – 6.0	Alto
≥ 6.0 – 10.0	Molto alto

Di seguito vengono riportate le classi di pericolo ecotossicologico risultanti per i 32 campioni analizzati:

Tabella 12: Risultati $HQ_{batteria}$ e livello di pericolo ecotossicologico (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)

Campione	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	Campione	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico
01P-C1	0,16	ASSENTE	09P-C3	3,49	ALTO
02P-C1	0	ASSENTE	10P-C1	4,46	ALTO
03P-C1	0,45	ASSENTE	11P-C1	1,08	BASSO
04P-C1	1,33	BASSO	11P-C2	0	ASSENTE
05P-C1	1,35	BASSO	11P-C3	0	ASSENTE
06P-C1	0,4	ASSENTE	12P-C1	3,31	ALTO
06P-C2	0,53	ASSENTE	13P-C1	0,31	ASSENTE
06P-C3	2,52	MEDIO	14P-C1	0,92	ASSENTE
07P-C1	0,46	ASSENTE	15P-C1	1,1	BASSO
07P-C2	0,37	ASSENTE	16P-C1	0,72	ASSENTE
07P-C3	1,8	MEDIO	17P-C1	2,98	MEDIO
08P-C1	0,15	ASSENTE	17P-C2	2,09	MEDIO
08P-C2	1,23	BASSO	17P-C3	0,21	ASSENTE
08P-C3	0,87	ASSENTE	18P-C1	0,75	ASSENTE
09P-C1	0,84	ASSENTE	18P-C2	1,05	BASSO
09P-C2	2,36	MEDIO	18P-C3	0	ASSENTE

Analisi chimiche

La valutazione delle risultanze chimiche è stata effettuata in accordo con i criteri indicati nell'appendice 2C dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016. I criteri contenuti nell'appendice 2C considerano la tipologia dei parametri, il numero dei contaminanti che eccedono il riferimento specifico e l'entità di tali sforamenti rispetto ai limiti previsti. L'elaborazione dei dati chimici inizia con il confronto delle concentrazioni misurate nei sedimenti con i limiti L1 e L2 di cui alla Tabella 2.5 dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016.

In funzione del riferimento, per ciascun parametro chimico analizzato, viene calcolata la variazione rispetto al limite (*Ratio To Reference – RTR*), corretto in funzione del "peso" del contaminante specifico per ottenere un valore di RTR_w . Il calcolo dell'indice di pericolo quantitativo (*Hazard Quotient - HQ_c*) specifico per la caratterizzazione chimica dei sedimenti è ottenuto dalla media di tutti gli RTR_w dei parametri con $RTR \leq 1$ (cioè aventi valori inferiori rispetto al limite di riferimento), addizionato con la sommatoria Σ degli RTR_w di tutti i contaminanti con $RTR > 1$.

Con tale procedura di calcolo, l'indice di pericolo HQ_c varia in funzione del numero di parametri che superano i riferimenti, dell'entità del superamento e della tipologia di inquinanti.

L'indice HQ_c è compreso in una scala compresa tra 0 e 13,0; a seconda del valore del HQ_c , il livello di pericolo chimico viene attribuito a una classe di gravità (da *assente* a *molto alto*).

Tabella 13: HQc e classe di pericolo

HQc	CLASSE DI PERICOLO
0 – < 0.7	Assente
0.7 – < 1.3	Trascurabile
1.3 – < 2.6	Basso
2.6 – < 6.5	Medio
6.5 – < 13.0	Alto
≥13.0	Molto Alto

Di seguito vengono riportate le classi di pericolo chimico risultanti per i 32 campioni analizzati:



Tabella 14: Classi di pericolo chimico risultanti (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)

Campione	L1	L2	HQ (L1)	Parametri non conformi (n°)	HQ (L2)	Parametri non conformi (n°)
01P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,09	0	0,04	0
02P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,07	0	0,03	0
03P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,06	0	0,03	0
04P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,16	0	0,05	0
05P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,05	0	0,02	0
06P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,05	0	0,03	0
06P-C2	ASSENTE	ASSENTE	0,24	0	0,11	0
06P-C3	ASSENTE	ASSENTE	0,08	0	0,07	0
07P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,09	0	0,07	0
07P-C2	ASSENTE	BASSO	0,14	0	1,4	1
07P-C3	TRASCURABILE	BASSO	1,11	1	1,95	1
08P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,07	0	0,04	0
08P-C2	ASSENTE	ASSENTE	0,1	0	0,07	0
08P-C3	ASSENTE	ASSENTE	0,11	0	0,06	0
09P-C1	MEDIO	ASSENTE	3,35	1	0,08	0
09P-C2	BASSO	BASSO	1,33	1	2,51	1
09P-C3	ASSENTE	ASSENTE	0,14	0	0,1	0
10P-C1	MEDIO	BASSO	3,39	2	1,5	1
11P-C1	MEDIO	ASSENTE	5,79	2	0,14	0
11P-C2	BASSO	ASSENTE	1,62	1	0,04	0
11P-C3	BASSO	ASSENTE	1,39	1	0,03	0
12P-C1	MEDIO	ASSENTE	2,62	2	0,14	0
13P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,03	0	0,02	0
14P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,09	0	0,04	0
15P-C1	ALTO	ASSENTE	12,81	5	0,13	0
16P-C1	MEDIO	ASSENTE	2,9	1	0,05	0
17P-C1	ASSENTE	ASSENTE	0,13	0	0,07	0
17P-C2	ASSENTE	ASSENTE	0,05	0	0,03	0
17P-C3	ASSENTE	ASSENTE	0,11	0	0,08	0
18P-C1	BASSO	BASSO	1,42	1	1,5	1
18P-C2	ASSENTE	ASSENTE	0,17	0	0,11	0
18P-C3	ASSENTE	ASSENTE	0,06	0	0,04	0

Analisi fisiche

Le analisi granulometriche effettuate sui campioni prelevati hanno evidenziato una composizione piuttosto variabile tra le varie stazioni e, in alcuni casi tra livelli diversi riconducibili al medesimo punto di indagine.

Di seguito viene riportata la suddivisione percentuale nelle classi granulometriche dei 32 campioni analizzati.

Tabella 15: Risultati in % delle classi granulometriche (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)

Campione	Ghiaia	Sabbia	Pelite	
			Silt	Argilla
01P-C1	31,96	53,94	12,1	2
02P-C1	35,12	55,06	8,34	1,48
03P-C1	41,53	48,61	8,12	1,75
04P-C1	31,82	52,07	13,2	2,9
05P-C1	29,28	58,34	10,55	1,83
10P-C1	0,01	16,47	68,5	15,02
12P-C1	0,61	13,91	71,05	14,42
13P-C1	31,35	56,3	9,92	2,43
14P-C1	31,34	35,16	27,13	6,37
15P-C1	22,02	29,22	39,22	9,33
16P-C1	9,92	67,59	18,1	4,4
06P-C1	38,32	20	34,48	7,2
06P-C2	32,96	28,13	31,44	7,47
06P-C3	40,32	29,75	25,32	4,61
07P-C1	28,54	37,76	28,89	4,82
07P-C2	17,82	34,58	40,18	7,43
07P-C3	23,33	29,61	39,01	8,05
08P-C1	27,37	56,6	12,72	3,31
08P-C2	37,17	32,22	25,59	5,01
08P-C3	28,38	33,29	32,23	6,09
09P-C1	27,56	33,84	32,61	5,98
09P-C2	0,02	10,8	74,39	14,8
09P-C3	0,01	14,11	71,51	14,37
11P-C1	0,02	15,34	70,71	13,94
11P-C2	38,02	46,62	12,38	2,98
11P-C3	34,8	44,88	16,12	4,21
17P-C1	1,97	15,96	68,96	13,11
17P-C2	24,57	34,66	33,92	6,85
17P-C3	18,03	66,86	12,53	2,59
18P-C1	0,01	18,33	67,5	14,16
18P-C2	0,01	22,4	65,72	11,87
18P-C3	37,62	40,28	18,29	3,8

A seguito delle analisi e delle classificazioni chimiche ed ecotossicologiche si è provveduto all'attribuzione della Classe di Qualità dei materiali. La Classe di Qualità dei materiali, infatti, scaturisce dall'integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica attraverso l'applicazione dei criteri di integrazioni ponderata di cui alle Appendici 2B e 2C dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016. In particolare, la classificazione ecotossicologica è basata su un giudizio di pericolo ecotossicologico (da *assente* a *molto alto*) elaborato dalla integrazione ponderata dei risultati di tutte le componenti dell'intera batteria di saggi biologici.

La classificazione chimica è basata sull'elaborazione di un indice *Hazard Quotient chimico (HQc)* che considera la tipologia e il numero dei parametri non conformi, nonché l'entità di tali superamenti e sulla sua successiva attribuzione in una classe di pericolo (da *assente* a *molto alto*).

Le Classi di Qualità che scaturiscono dall'integrazioni delle classificazioni sopra esposte mediante i criteri ponderati sono riassunte nella Tabella 2.7 dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016 di seguito riportata.



Tabella 16: Classificazione della Qualità dei sedimenti secondo i criteri di integrazione ponderata HQ_c

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria ($HQ_{Batteria}$)	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	$HQ_c (L2) \leq$ Trascurabile	A
	Basso $\leq HQ_c (L2) \leq$ Medio	B
	$HQ_c (L2) =$ Alto	C
	$HQ_c (L2) >$ Alto	D
Basso	$HQ_c (L1) \leq$ Basso	A
	$HQ_c (L1) \geq$ Medio e $HQ_c (L2) \leq$ Basso	B
	Medio $\leq HQ_c (L2) \leq$ Alto	C
	$HQ_c (L2) >$ Alto	D
Medio	$HQ_c (L2) \leq$ Basso	C
	$HQ_c (L2) \geq$ Medio	D
\geq Alto	$HQ_c (L2) \leq$ Basso	D
	$HQ_c (L2) \geq$ Medio	E

Di seguito si riportano le Classi di Qualità per i campioni analizzati:



Tabella 17: Risultati Classe di qualità del materiale (Fonte: Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini)

\	Punto di campionamento	Quota di campionamento	Classe di pericolo ecotossicologico	Classificazione chimica	Classe di qualità del materiale
01P-C1	01P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
02P-C1	02P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A
03P-C1	03P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A
04P-C1	04P	0,0÷0,5	BASSO	HQc(L1) <= Basso	A*
05P-C1	05P	0,0÷0,5	BASSO	HQc(L1) <= Basso	A*
06P-C1	06P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
06P-C2	06P	0,5÷1,0	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
06P-C3	06P	1,0÷2,0	MEDIO	HQc(L2) <= Basso	C
07P-C1	07P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
07P-C2	07P	0,5÷1,0	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B
07P-C3	07P	1,0÷2,0	MEDIO	HQc(L2) <= Basso	C
08P-C1	08P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
08P-C2	08P	0,5÷1,0	BASSO	HQc(L1) <= Basso	A*
08P-C3	08P	1,0÷2,0	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
09P-C1	09P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
09P-C2	09P	0,5÷1,0	MEDIO	HQc(L2) <= Basso	C
09P-C3	09P	1,0÷2,0	ALTO	HQc(L2) <= Basso	D
10P-C1	10P	0,0÷0,5	ALTO	HQc(L2) <= Basso	D
11P-C1	11P	0,0÷0,5	BASSO	HQc(L1) >= Medio e HQc(L2) <= Basso	B
11P-C2	11P	0,5÷1,0	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
11P-C3	11P	1,0÷2,0	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
12P-C1	12P	0,0÷0,5	ALTO	HQc(L2) <= Basso	D
13P-C1	13P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
14P-C1	14P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
15P-C1	15P	0,0÷0,5	BASSO	HQc(L1) >= Medio e HQc(L2) <= Basso	B
16P-C1	16P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
17P-C1	17P	0,0÷0,5	MEDIO	HQc(L2) <= Basso	C
17P-C2	17P	0,5÷1,0	MEDIO	HQc(L2) <= Basso	C
17P-C3	17P	1,0÷2,0	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*
18P-C1	18P	0,0÷0,5	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B
18P-C2	18P	0,5÷1,0	BASSO	HQc(L1) <= Basso	A**
18P-C3	18P	1,0÷2,0	ASSENTE	HQc(L2) <= Trascurabile	A*

*: Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso

** : Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento

In conclusione, è emerso che dei 32 campioni analizzati:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **20** campioni ricadono nella *Classe di Qualità A*;
- **4** campioni ricadono nella *Classe di Qualità B*;
- **5** campioni ricadono nella *Classe di Qualità C*;
- **3** campioni ricadono nella *Classe di Qualità D*.

Si fa presente che 17 dei 20 campioni ricadenti nella Classe di Qualità A presentano un contenuto di pelite superiore a quanto indicato per l'opzione di gestione "ripascimento della spiaggia emersa" e in un ulteriore caso il contenuto di pelite supera le indicazioni per l'opzione "ripascimento della spiaggia sommersa".

3.4.4 STUDIO SUL PLUME DI TORBIDA

Lo studio eseguito a supporto dell'attività di dragaggio si è posto ***l'obiettivo di valutare il plume di torbida che può essere prodotto all'interno del Golfo di Olbia dalle attività di dragaggio.***

Per eseguire lo studio è risultato necessario definire ***scenari di simulazione*** in relazione alle forzanti idrodinamiche di interesse dal punto di vista statistico per l'area in esame. In base a precedenti studi eseguiti per il Golfo di Olbia è stato possibile ***accertare che nel presente caso la forzante idrodinamica principale è costituita dall'azione del vento;*** pertanto, tenendo conto del clima anemometrico locale, sono stati definiti quattro scenari anemometrici, prendendo in esame due direzioni di provenienza del vento (libeccio e levante) e per ogni direzione due velocità del vento rappresentanti condizioni di vento frequente e condizioni rare. Per ogni scenario di vento è stato quindi calcolato, utilizzando il modello numerico *XBeach* sviluppato da *Deltares*, il campo idrodinamico forzato dallo stesso vento all'interno dell'intero Golfo di Olbia.

Calcolati i campi idrodinamici è stato possibile prendere in esame due tipologie di sorgenti di risospensione costituite da:

- un dispositivo dragante riprodotto una *draga meccanica con benna tradizionale*;
- un dispositivo dragante riprodotto una *draga idraulica*.

Per ogni dispositivo dragante si sono prese in esame le ***tre principali localizzazioni della sorgente*** di risospensione, ovvero Isola Bianca (zona del cerchio di evoluzione), il canale di accesso a Porto Cocciani e la canaletta. In totale sono state eseguite 24 simulazioni numeriche finalizzate a determinare il pennacchio di torbida, ovvero per ognuna delle tre localizzazioni di dragaggio esaminate si sono prese in esame le 4 condizioni idrodinamiche prodotte dai relativi scenari di vento e dalle due tipologie di dragaggio.

Per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche del materiale da dragare si è tenuto conto delle caratteristiche ottenute nell'ambito delle attività di caratterizzazione dei sedimenti.

Le simulazioni idrodinamiche effettuate mostrano, in generale, il verificarsi di ***correnti di bassa intensità*** (limitata a qualche centimetro al secondo, fino a valori massimi di circa 5 cm/s), ***principalmente concentrate nel canale di accesso alla rada.*** L'analisi dei risultati ottenuti permette di osservare che le attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza dall'area di movimentazione dei sedimenti. I sedimenti sospesi rimangono sostanzialmente confinati nelle aree prossime all'area di intervento. Le concentrazioni massime, quindi, si verificano in corrispondenza delle aree di intervento e il processo di diffusione e dispersione induce un'estensione della nube di torbida

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

piuttosto limitata. Le simulazioni mostrano, infatti, che dopo 16 ore dal termine di un turno giornaliero (di durata pari a 8 ore), l'estensione della nube di torbida è limitata a qualche centinaio di metri. In particolare, per le aree di dragaggio relative al **cerchio di evoluzione e al canale di Porto Cocciani**, l'estensione della nube di torbida può essere stimata approssimativamente nell'ordine dei 500-600 m. Per quanto riguarda il dragaggio del **canale di accesso alla rada** si osserva che l'estensione della nube di torbida è superiore rispetto agli altri scenari. La nube di torbida, soltanto per lo scenario di venti rari, è estesa e raggiunge Isola Bianca (per il vento proveniente dal settore di levante), ovvero esce dalla rada (per il vento proveniente dal settore di libeccio).

I valori di concentrazione media dipendono dalla modalità operativa. A causa della maggiore produzione giornaliera e del (lieve) incremento della frazione di sedimenti risospesi, **la modalità operativa di dragaggio idraulico appare indurre concentrazioni superiori rispetto al dragaggio meccanico.**

Per il dragaggio meccanico, le concentrazioni medie:

- non superano i 10 mg/l nell'area del cerchio di evoluzione;
- non superano i 5.5 mg/l nell'area del canale di Porto Cocciani;
- non superano i 2.5 mg/l nell'area del canale di accesso alla rada.

Analogamente, per il dragaggio idraulico, a meno del contributo dell'operazione di trasporto, le concentrazioni medie:

- non superano i 40 mg/l nell'area del cerchio di evoluzione (non superano 20 mg/l escludendo lo scenario frequente di vento proveniente dal settore di Libeccio);
- non superano i 33 mg/l nell'area del canale di Porto Cocciani (non superano 23 mg/l escludendo lo scenario frequente di vento proveniente dal settore di Libeccio);
- non superano i 10.5 mg/l nell'area del canale di accesso alla rada.

A ragione dei risultati ottenuti si è deciso di operare nel seguente modo:

- di eseguire il **dragaggio solo con draghe meccaniche;**
- di **dragare il materiale ricadente nella classe ambientale D con draghe meccaniche dotate di benna ambientale;**
- di **dragare il resto del materiale con draghe a benna tradizionali;**
- di **conterminare comunque le aree di dragaggio con panne antitorbidità.**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.5 STUDIO METEOMARINO E MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE DEI SEDIMENTI DURANTE LA FASE DI CONFERIMENTO

Lo studio nel presente paragrafo trattato si riferisce all'approfondimento specialistico effettuato dalla società *DHI* in merito alla **fase di sversamento a mare della quota parte del materiale dragato a tale destinazione prevista**.

Lo studio in oggetto ha inizialmente previsto la **caratterizzazione meteomarina del sito di conferimento** in relazione a *vento e onda* (dal database *Mediterranean Wind Wave Model – MWM*) e a *corrente, temperatura e salinità* (dal database "*Copernicus Marine Environment Monitoring Service – CMEMS*"). I dati del modello *CMEMS* sono stati quindi impiegati per alimentare un modello locale a maggiore risoluzione, **MIKE 3 HD – Hydrodynamics** di *DHI*, che ha permesso di **simulare per un intero anno l'andamento delle correnti, della temperatura e della salinità in colonna d'acqua**. Il modello è stato validato utilizzando i dati misurati durante una serie di campagne predisposte nell'area dall'AdSP tra Novembre 2021 e Marzo 2022.

Il modello idrodinamico di circolazione ha costituito **la base per la successiva modellazione della dispersione e della deposizione dei sedimenti nella fase di conferimento a mare del materiale dragato**. Il modello adottato è il **MIKE 3 MT – Mud Transport** di *DHI*.

L'attività ha previsto la modellazione di numerose ipotesi di modalità di conferimento del materiale, in riferimento alla:

- capacità della draga impiegata (in particolare sono stati testati volumi di 2.000 e 4.000 m³);
- densità dei sedimenti presenti in tramoggia prima dell'apertura dello scafo;
- tipologia di stoccaggio del materiale in tramoggia (uno o più compartimenti);
- numero di navi che si prevede di impegnare contemporaneamente per le operazioni di dragaggio, trasporto e conferimento (una o due).

Il modello ha permesso di ricavare, per tutte le configurazioni testate, la distribuzione della concentrazione di sedimento (nelle tre frazioni considerate: sabbia, limo e argilla) lungo la colonna d'acqua, nonché gli spessori di ricoprimento del fondale a seguito dell'operazione

Le operazioni di conferimento dei sedimenti nella zona designata a mare riguardano un volume complessivo di circa 630'000 m³. La **dinamica del plume di torbida** è influenzata non soltanto dall'idrodinamica locale del sito di sversamento e dal mix granulometrico del materiale dragato ma anche dalle modalità operative di rilascio.

Per il sito in esame lo studio specialistico prevede un **rilascio a mare tramite apertura della chiglia della draga e rilascio istantaneo (o differito) dei sedimenti**.

Questa modalità di rilascio comporta la generazione di un pennacchio di torbida la cui dinamica può essere schematicamente descritta in tre fasi:

- una prima fase di "*convective descent*" (o fase convettiva di caduta) durante la quale il materiale precipita per effetto della gravità;
- una fase di "*bottom collapse*" (fase di impatto) che si verifica per impatto al suolo del pennacchio di torbida;

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- e una fase di “*passive dispersion*” (o fase di dispersione).

Le prime due fasi sono denominate di “campo-vicino” dove la dinamica e l’energia del pennacchio domina il fenomeno della dispersione dei sedimenti.

L’ultima fase è la fase di “campo-lontano” durante la quale il materiale viene trasportato dall’idrodinamica e turbolenza ambientale.

Durante la fase di impatto del plume al suolo, parte dei sedimenti vengono riportati in sospensione generando una torbidità negli strati confinati al fondo del sito di rilascio.

Al fine di *quantificare l’incremento di torbidità delle acque marine dovuto alle operazioni di refluitamento a mare dei sedimenti* è stato utilizzato il modulo MIKE 3 MT di DHI che, accoppiato al modulo idrodinamico MIKE 3 HD, permette la descrizione dei fenomeni di campo vicino e lontano, nonché delle dinamiche di deposizione ed erosione di misture di sedimenti con proprietà coesive (limi e argille) e non (sabbie) sotto l’azione dell’idrodinamica ambientale.

Lo scenario di rilascio

Le operazioni di immersione dei sedimenti a mare risultano influenzate da numerosi fattori che, combinati insieme, forniscono la matrice degli scenari necessari alla descrizione delle possibili traiettorie del pennacchio di torbida e dei relativi livelli di concentrazione.

Per il sito in esame lo studio specialistico ha ritenuto opportuno considerare i seguenti fattori:

- variazione dell’idrodinamica ambientale;
- volume totale trasportato dalla draga per viaggio;
- numero di draghe impiegate nella “operazione unitaria” di dragaggio;
- numero di compartimenti in tramoggia;
- sito di rilascio;
- mix granulometrico del volume in tramoggia;
- densità media del volume in tramoggia.

Considerata la distanza del sito destinato al conferimento e la durata media delle operazioni di escavo, assumendo due turni di lavoro consecutivi di 8 ore, si è assunto di considerare due operazioni giornaliere di “*escavo – trasporto verso il sito – rilascio sedimento - rientro al porto*”, pertanto due rilasci consecutivi risultano distanziati in media di 8 ore.

Le simulazioni della dispersione del pennacchio di torbida sono state predisposte facendo riferimento *a due possibili condizioni di carico di sedimenti in tramoggia*, rispettivamente pari a 2.000 m³ e 4.000 m³; le draghe con capacità di carico di 2.000 m³ rappresentano indicativamente, ad oggi, il limite superiore del range di dimensioni per le flotte disponibile sul mercato nazionale. Le draghe in questione offrono la possibilità di un rilascio di sedimenti per apertura totale a compasso della chiglia o di rilasci frazionati tramite luci di minore dimensione afferenti a diversi compartimenti in stiva. Nel mercato italiano sono di frequente utilizzo draghe composte da 12 compartimenti. I compartimenti vengono aperti tipicamente a coppie, generando quindi 6 rilasci consecutivi.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A fronte del volume destinato al conferimento a mare (circa 630'000 m³) lo studio ha ritenuto opportuno valutare anche scenari relativi all'utilizzo di 2 draghe in contemporanea per "unità di operazioni".

Nel caso di singola draga l'"unità di operazioni" si considera terminata nell'istante del secondo rilascio, e quindi di una durata totale di 8 ore. Lo scenario relativo l'impiego di due draghe prevede un "ritardo" delle operazioni della seconda draga di 4 ore rispetto alla prima. In tal senso, il primo e ultimo rilascio della seconda draga avvengono a distanza di 4 ore dalla prima draga determinando uno slittamento dell'istante temporale di completamento della "unità operativa" a 12 ore.

Dall'analisi dei risultati si deduce che, indipendentemente dalle combinazioni dei parametri di sversamento considerati (volume totale e densità dei sedimenti, numero di draghe impiegate e metodologia di rilascio) i **livelli di concentrazioni massima in media si mantengono sotto il valore di 10 mg/l in superficie e di 25 mg/l a mezza colonna d'acqua**. Il pennacchio di torbida per queste profondità è caratterizzato da un'estensione ridotta e comunque confinata a una distanza massima lungo la direttrice principale di 2 km. In generale, per le profondità descritte, i "rilasci frazionati", tendono a generare livelli di torbidità maggiori rispetto al "rilascio singolo" tuttavia, come sopra menzionato, di valore ed estensione aerea limitati.

I valori maggiori di torbidità si riscontrano al fondo a causa dell'impatto del sedimento con il fondale marino, che genera una ri-sospensione del materiale a frazione granulometrica più fine (limo e argilla). In generale, il valore di concentrazione dei sedimenti in sospensione di 1000 mg/l viene superato da tutte le configurazioni di rilascio, tuttavia l'area interessata da questi valori è sempre ampiamente contenuta all'interno dell'area di immersione. La concentrazione decade rapidamente all'aumentare della distanza dal punto di rilascio, tanto che il massimo valore della concentrazione che oltrepassa il perimetro dell'area di immersione è associato alla curva di isoconcentrazione costante corrispondente al valore di 25 mg/l.

Il parametro principale che governa la concentrazione massima e l'estensione del plume al fondo è la massa totale introdotta nel sistema. Si osserva infatti un aumento della concentrazione e dell'estensione del pennacchio di torbida all'aumentare del volume di sedimenti immersi, della loro densità globale e del numero di draghe impegnate nella "operazione unitaria" di immersione.

In generale, dal punto di vista della concentrazione totale al fondo gli scenari a "rilascio singolo" e gli scenari a "rilascio frazionato" producono un'impronta (involuppo della media dei massimi) di dimensioni paragonabili tale che, dal punto di vista della concentrazione nei pressi del fondo non sia possibile giustificare nettamente la preferenza di una modalità di rilascio rispetto all'altra. Dal punto di vista della variabilità stagionale della concentrazione al fondo, al di là della variazione di forma dell'involuppo, non si riscontrano variazioni sensibili di concentrazione o delle direttrici principali dell'asse del pennacchio di torbida.

Per maggiori informazioni si rimanda alla consultazione dello *studio specialistico*.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.5 DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il PFTE “*Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10.00 m e i fondali della Canaletta a -11.00m*”, come approfonditamente descritto nel capitolo “*Descrizione del PFTE*”, a cui si rimanda per i dettagli, ha come obiettivo la **definizione delle opere, delle lavorazioni e delle modalità necessarie alla realizzazione del dragaggio rivolto alla manutenzione dei fondali del Golfo di Olbia.**

L’intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d’acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia è **finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia** e prevede nello specifico, le seguenti attività principali:

- Il **dragaggio dei fondali** del Golfo di Olbia per portare i fondali del porto di Isola Bianca e Porto Cocciani a -10.00m s.l.m.m. e i fondali della Canaletta a -11.00m;
- La **realizzazione di quattro vasche di colmata** di cui due funzionali alla realizzazione del prolungamento delle banchine dell’attracco 9 e per la realizzazione di un nuovo dente d’attracco alla radice dell’attracco 8 e due collocate in corrispondenza del pontile ex Palmera posto a Nord di Isola Bianca, nel tratto di cosata compreso tra due infrastrutture dedicate alla cantieristica navale;
- **Realizzazione di una paratia in micropali** affiancati, preliminarmente alle attività di dragaggio. Alla funzione delle paratie sarà quella di tagliare preventivamente il materiale compatto posto al piede dei cassoni e stabilizzare il piede dei cassoni prevenendo fenomeni di aggrottamento delle banchine indotti dalle eliche delle navi.

Il PFTE prevede, inoltre, che il sedimento dragato, ai sensi del D.M. 173/2016 “*Modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*”, sarà versato in parte al largo dell’area di immersione prescelta (a seguito di indagine effettuata da ISPRA), ed in parte depositato in vasche di colmata (la cui progettazione fa parte del PFTE in valutazione).

Sulla base delle modalità esecutive ipotizzate e delle quantità che compongono i lavori, all’interno della “Relazione generale” del PFTE sono stati stimati i **tempi di esecuzione** redigendo un cronoprogramma che tiene conto delle attività accessorie e dell’incidenza delle condizioni meteo ordinarie quantificando in 525 (cinquecentoventicinque) giorni naturali e consecutivi la durata di tutte le attività di cantiere. Il cronoprogramma non tiene però conto delle tempistiche necessarie per le attività di riscontro finale e collaudo lavori.

Il cronoprogramma a barre previsto dalla “Relazione Generale” è riportato nella figura seguente.

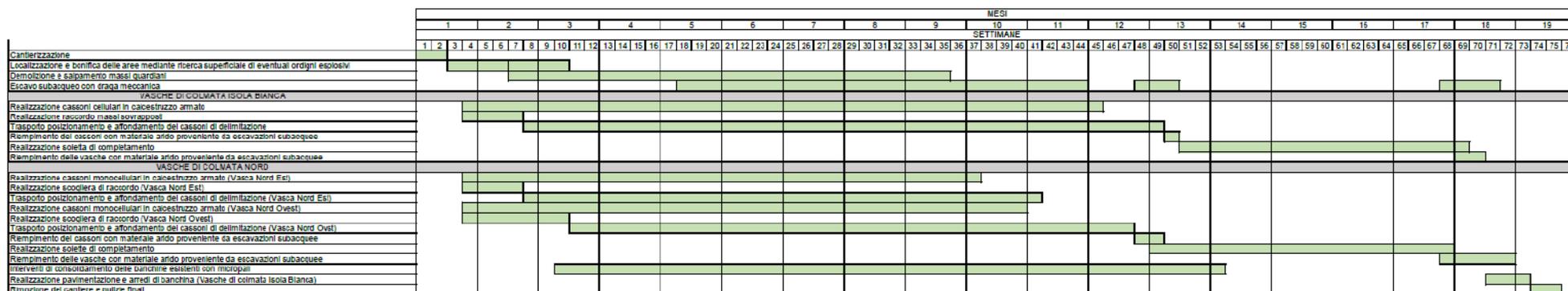


Figura 59: Cronoprogramma Lavori PFTE (Fonte: Relazione Generale PFTE "Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -11.00m e i fondali della Canaletta a -11.00m)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Secondo quanto descritto all'interno dell'elaborato *"Prime indicazioni e deposizioni per la stesura dei piani di sicurezza"* lo scenario delle **principali attività di cantiere** si articolerà secondo i seguenti step:

- impianto di cantiere;
- bonifica bellica ed attività subacquee preliminari;
- realizzazione del consolidamento al piede delle banchine esistenti;
- realizzazione e varo dei cassoni di conterminazione delle vasche di colmata;
- dragaggio dei fondali del Golfo di Olbia con e refluento previa selezione in vasca di colmata o al largo.

L'organizzazione delle aree di cantiere dovrà soddisfare i requisiti minimi di realizzazione e gestione che dovranno essere attuati dall'appaltatore, nel rispetto della sua autonomia organizzativa, mediante adeguate prestazioni tecnologiche, procedurali ed organizzative. L'organizzazione deve, però, seguire alcune indicazioni generali per la realizzazione delle recinzioni e la delimitazione del cantiere, per la localizzazione e le caratteristiche degli accessi e per la predisposizione della viabilità interna e degli spazi destinati a specifiche funzioni di seguito riportate.

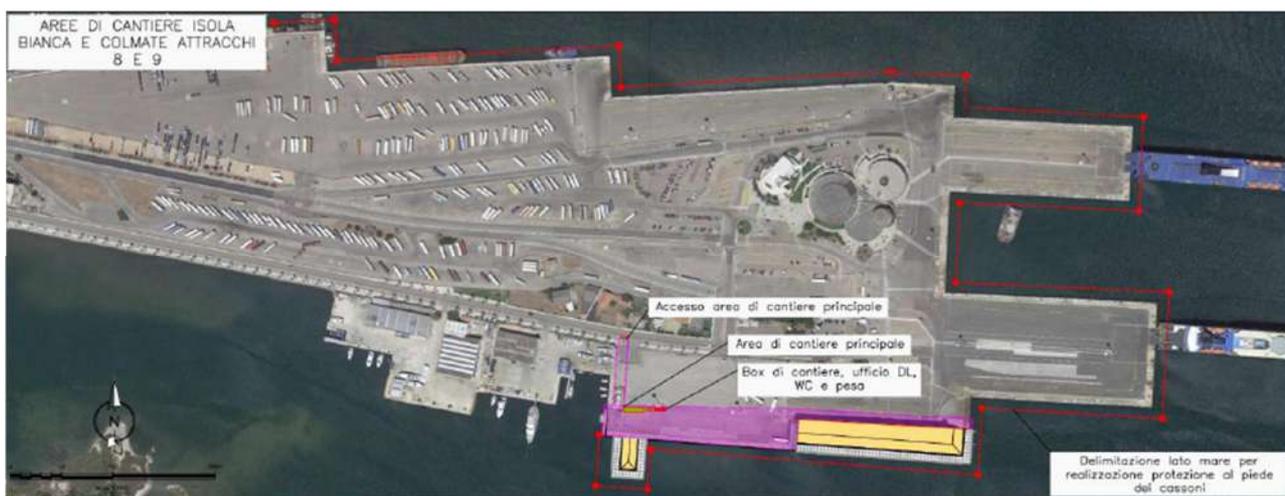


Figura 60. Area di cantiere Isola Bianca e colmate attracchi n.8 e 9



Figura 61. Aree di cantiere delle Colmate Nord (Fonte: Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza)

Le aree di cantiere saranno delimitate con una recinzione fissa lungo tutto il perimetro e per tutta la durata dei lavori. Le recinzioni saranno costituite da una rete elettrosaldata con sovrastante rete in plastica montata su pali in ferro di adeguate resistenze. I cancelli dovranno essere chiudibili in modo che si possano chiudere nell'orario non lavorativo e socchiusi durante l'orario lavorativo.

Di seguito la descrizione delle singole aree di cantiere.

Area di cantiere presso isola Bianca:

In questa area verranno predisposti gli uffici dell'Impresa esecutrice, gli uffici della Direzione Lavori, i presidi igienico assistenziali delle maestranze (spogliatoi, modulo wc docce etc.), un box officina di deposito, un'area per lo stoccaggio dei rifiuti, un piazzale di manovra e un'area destinata a parcheggio per i mezzi privati e le vetture di cantiere). In quest'area verranno individuate le aree per la realizzazione dei cassoni di contenimento delle vasche di colmata nonché il punto di accosto per i mezzi marittimi.

All'interno è prevista l'installazione dei seguenti locali destinati a servizi igienico – assistenziali:

- prefabbricati per Ufficio per la D.L. e l'impresa Affidataria dotate di wc;
- spogliatoio, gabinetti, lavatoio e docce per Maestranze;
- locale di ricovero e/o refettorio;
- deposito coperto per materiali, attrezzi e DPI particolarmente soggetti a degrado a causa di agenti atmosferici, o pericolosi.

Area di cantiere pontile ex Palmera:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Un'area di cantiere secondaria è localizzata in corrispondenza del pontile ex Palmera.

In questa area verranno predisposti i presidi igienico assistenziali delle maestranze (spogliatoi, modulo wc docce etc.), un box officina di deposito, un'area per lo stoccaggio dei rifiuti, un piazzale di manovra e un'area destinata a parcheggio per i mezzi privati e le vetture di cantiere). In questa area verranno individuate le aree di stoccaggio.

All'interno è prevista l'installazione dei seguenti locali destinati a servizi igienico – assistenziali:

- spogliatoio, gabinetti, lavatoio e docce per Maestranze;
- locale di ricovero e/o refettorio;
- deposito coperto per materiali, attrezzi e DPI particolarmente soggetti a degrado a causa di agenti atmosferici, o pericolosi.

Aree operative a mare:

Queste sono rappresentate dagli specchi acquee impegnati dai mezzi marittimi durante le fasi di dragaggio nonché quelli impegnati dai mezzi durante la realizzazione del consolidamento al piede delle banchine esistenti. Suddette aree avranno una natura "mobile" ed evolveranno in accordo all'avanzamento dei lavori.

Per entrambi i cantieri a terra devono essere delimitate inoltre le seguenti sub-aree:

- deposito materiali;
- deposito mezzi ed attrezzature;
- aree per lo svolgimento di sotto-lavorazioni (es. sagomatura ferro, sub-assemblaggio palancole, lavori di saldatura ecc.);
- deposito carburanti;
- parcheggio e varie.

In cantiere dovranno, inoltre, essere predisposti impianti di alimentazione e connessione con le reti principali di elettricità, acqua ed energia nonché impianti di messa a terra e protezione contro le scariche atmosferiche.

Aree stoccaggio materiali

Lo stoccaggio dei materiali verrà effettuato in specifiche aree di deposito in modo tale da garantire tutte le condizioni di sicurezza e da non creare ostacoli alla viabilità interna alle aree operative.

Di seguito si elencano le aree di stoccaggio particolari indicate nel documento "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza":

- **Deposito bombole di ossigeno e acetilene:**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

per lo stoccaggio di bombole di ossigeno e acetilene etc dovrà essere predisposta una piccola area recintata con rete metallica e protetta alla sommità da una tettoia in lamiera. Le bombole dovranno essere separate per la natura del gas.

- **Deposito e/o impianto distribuzione gasolio:**
il serbatoio e la struttura metallica di sostegno e/o di copertura dovranno essere collegati elettricamente a terra, a protezione contro le scariche atmosferiche. Alla base del serbatoio dovrà essere realizzata una vasca impermeabile di capacità almeno pari a quella del serbatoio. In prossimità del serbatoio dovrà essere tenuto un mezzo di estinzione incendi.
- **Deposito rifiuti:**
il deposito rifiuti sarà effettuato servendosi di idonei contenitori scarrabili che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati in linea con la normativa vigente.

La **viabilità principale all'interno del cantiere** sarà costituita da piste e piazzali sufficientemente solidi per essere utilizzati anche per le varie movimentazioni di carichi con autogrù gommata ed il transito dei mezzi d'opera. L'ingresso pedonale dei lavoratori e dei responsabili di cantiere alle aree di cantiere dovrà avvenire attraverso un apposito ingresso distinto dall'ingresso/accesso carraio, esclusivo degli automezzi.

L'accesso alle aree di cantiere avverrà necessariamente **attraverso la viabilità portuale**.

Le macrofasi esecutive previste in funzione delle attività previste e del cronoprogramma sono 8 e di seguito elencate:

- **Macrofase 1:** Allestimento e smobilizzo cantiere logistico e operativi a terra;
- **Macrofase 2:** Ispezioni subacquee preliminari;
- **Macrofase 3:** Bonifica bellica a mare;
- **Macrofase 4:** Realizzazione Vasca di colmata;
- **Macrofase 5:** Posa in opera dei cassoni;
- **Macrofase 6:** Esecuzione trave di coronamento;
- **Macrofase 7:** Operazioni in banchina;
- **Macrofase 8:** Dragaggio e gestione della colmata.

Di seguito si descrivono brevemente le Macrofasi esecutive previste per la cantierizzazione.

Macrofase 1: *allestimento e smobilizzo cantiere logistico e operativi a terra*

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La Macrofase 1 prevede l'utilizzo delle seguenti attrezzature di lavoro:

<p>ATTREZZATURE DI LAVORO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Gruppo elettrogeno ▪ Mezzi di sollevamento ▪ Utensili di uso comune manuali ed elettrici ▪ Scale portatili ▪ Smerigliatrice angolare ▪ Saldatrice elettrica ▪ Cannello ossi-acetilenico ▪ Sega circolare da banco
--------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La macrofase 1 prevede le seguenti sottofase esecutive collegate all'allestimento del cantiere logistico:

- Posizionamento barriere e segnaletica;
- Posizionamento baraccamenti prefabbricati;
- Installazione impianti;
- Posizionamento attrezzature.

La presente macrofase prevede l'installazione della recinzione per un'altezza di 2.00 m con pali in ferro e lamiere ondulate di sufficiente robustezza. La recinzione deve essere dotata di almeno due cancelli: uno idoneo al transito di automezzi e macchine operatrici e uno per l'accesso pedonale. I cancelli dovranno essere tenuti chiusi in modo da impedire l'accesso di persone non autorizzate ai lavori sia in periodo diurno durante le lavorazioni sia in periodo notturno.

Su cancelli e recinzioni sarà prevista l'affissione di segnaletica per consentire a chiunque l'individuazione corretta dell'area di lavoro.

Il posizionamento dei box di cantiere previsti per le attività logistiche avverrà previa verifica della compattezza e regolarità del piano di imposta del cantiere. I box verranno trasportati presso l'area di impianto con l'utilizzo di autocarri adeguati allo scopo. Le procedure di scarico degli stessi saranno eseguite con l'impiego di gru predisposta ed idonea alla movimentazione dei carichi previsti, seguendo tutte le procedure di sicurezza previste per una movimentazione di questo tipo.

Dovranno essere predisposti gli impianti del cantiere, elettrico e di terra, con relativo quadro dedicato, presidi antincendio (estintori) in numero congruo, nonché l'impianto per la protezione delle scariche atmosferiche. L'impianto di terra dovrà essere collegato alle masse metalliche presenti nell'area con sistema idoneo di isolamento e protezione. L'impianto elettrico dovrà essere collegato a tutte le macchine fisse di cantiere, il locale di ricovero, e l'eventuale impianto di illuminazione esterno dell'area, con sistema idoneo di isolamento e protezione. L'esecuzione dell'impianto elettrico e di messa a terra dovrà essere affidata a personale qualificato che rilascerà dichiarazione scritta che l'impianto elettrico e di messa a terra sono stati realizzati conformemente alle norme UNI. I cavi elettrici dovranno essere posizionati in modo da non intralciare le zone di lavorazione e passaggio e segnalati con opportuna segnaletica di sicurezza.

Le aree di stoccaggio rifiuti e carburanti e l'area di parcheggio e sosta automezzi saranno opportunamente delimitati.

Macrofase 2: ispezioni subacquee preliminari

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La Macrofase 2 prevede l'utilizzo delle seguenti attrezzature di lavoro:

<p>ATTREZZATURE DI LAVORO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Attrezzatura subacquea ▪ Gruppo elettrogeno ▪ Mezzi di sollevamento ▪ Pontone ▪ Natante di supporto ▪ Attrezzi manuali ed elettrici
--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La macrofase 2 prevede le seguenti sottofase esecutive:

- Delimitazione cantiere a mare;
- Ispezione subacquea per ricerca e salpamento trovanti.

Tale fase prevede la delimitazione del cantiere a mare e la successiva esecuzione di ispezioni subacquee sull'intero delle aree oggetto di dragaggio finalizzate all'individuazione, segnalazione e salpamento di eventuali trovanti quali cordame e cavi anche di acciaio, manufatti e/o relitti metallici, scogli, ruderi di muratura o in conglomerato cementizio. Le indagini subacquee preliminari ai lavori di dragaggio dovranno essere effettuate con idonea strumentazione multi-beam e il supporto di operatori subacquei specializzati.

Le lavorazioni a mare saranno eseguite tramite macchine operatrici e attrezzature montate su idonei mezzi marittimi (chiatte, pontoni o altri natanti di supporto). Per l'esecuzione delle attività previste nella fase in oggetto, saranno allestiti gli apprestamenti necessari e di supporto all'esecuzione delle attività, ovvero la delimitazione delle zone di intervento e la predisposizione di attrezzature e servizi necessari allo svolgimento, in sicurezza, delle attività.

Macrofase 3: Bonifica bellica a mare

La Macrofase 3 prevede l'utilizzo delle seguenti attrezzature di lavoro:

<p>ATTREZZATURE DI LAVORO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imbarcazione di servizio (battello) ▪ Utensili di uso comune ▪ Attrezzatura subacquea ▪ Motocompressore
--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La presente macrofase prevede che preliminarmente all'inizio dei lavori di dragaggio, l'area di intervento venga sottoposta a bonifica bellica per individuazione e rimozione di eventuali ordigni inesplosi a mare che dovessero ancora trovarsi al di sotto dei sedimenti. Le operazioni saranno eseguite da Ditta specializzata, abilitata allo svolgimento dei tali attività e dotata delle certificazioni e dei requisiti previsti dalla normativa vigente. Prima di procedere alle attività di dragaggio, l'Appaltatore dovrà produrre alla DL la certificazione rilasciata dalla Ditta specializzata, attestante l'avvenuta bonifica.

Nel caso di bonifica subacquea, la ricerca degli ordigni residuati bellici viene effettuata da sommozzatori-rastrellatori con l'ausilio di apparati rilevatori e l'impiego di mezzi nautici. La *bonifica superficiale* consiste in una esplorazione dell'area soggetta a bonifica con apparati cercamine per la ricerca e localizzazione di masse ferrose fino alla profondità di almeno cm 100 dal fondale marino. La bonifica superficiale è propedeutica a qualsiasi bonifica profonda. La *bonifica profonda* consiste in esplorazione e localizzazione (a mezzo

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

perforazioni) in profondità mediante perforazioni verticali, realizzate su una maglia ortogonale, spinte in progressione sul terreno, prima di un metro e poi di due metri per volta, con l'impiego graduale di apparati di ricerca.

Macrofase 4: Realizzazione vasca di colmata

La Macrofase 4 prevede l'utilizzo delle seguenti attrezzature di lavoro:

<p>ATTREZZATURE DI LAVORO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panne galleggianti ▪ Autogru ▪ Imbarcazione di supporto ▪ Pontone con gru a grappo ▪ Escavatore ▪ Pala gommata ▪ Dumper ▪ Gruppo elettrogeno ▪ Utensili manuali ▪ Utensili elettrici 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rimorchiatore ▪ Autopompa per calcestruzzo ▪ Strumentazione topografica, ecoscandagli. ▪ Moto betta ▪ Cannello ossi/acetilenico ▪ Boette luminose ▪ Utensili elettrici
--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La macrofase 4 prevede le seguenti sottofase esecutive:

- Varo e posa in opera dei cassoni;
- Riempimento dei cassoni;
- Realizzazione della trave di coronamento di calcestruzzo armato;
- Realizzazione delle scogliere di raccordo.

La presente macrofase prevedere che le vasche di colmata siano conterminate perimetralmente da *cassoni prefabbricati* atti a garantire la tenuta idraulica. La procedura esecutiva per la realizzazione delle vasche prevede *il trasporto dei cassoni prefabbricati con motopontone e/o con pianale al sito di posa in opera*; imbracatura dei cassoni, sollevamento e posa in opera con gru posta su pontone; assistenza del subacqueo alle operazioni di posa dei cassoni; riempimento delle celle dei cassoni con materiale proveniente da dragaggio. Le strutture di conterminazione vengono completate in sommità con la trave di coronamento di calcestruzzo armato.

Macrofase 5: Posa in opera dei cassoni

La macrofase 5 prevede le seguenti sottofasi:

- Trasporto dei cassoni prefabbricati;
- Posa in opera;
- Riempimento delle celle dei cassoni;
- Riempimento colmata.

In tale fase i cassoni verranno realizzati in un bacino protetto predisposto in fase di cantierizzazione presso i pontili di attracco 8 e 9 nei pressi di Isola Bianca. *Il trasporto dei cassoni verrà svolto mediante l'utilizzo di motopontone* fino all'area di posa. Successivamente si procederà all'imbracatura dei cassoni e al

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

posizionamento in opera. Le fasi di posa in opera verranno svolte sotto l'assistenza di un subacqueo specializzato. *A seguito del posizionamento le celle dei cassoni verranno riempite con materiale proveniente dal dragaggio.*

Macrofase 6: Esecuzione trave di coronamento

La macrofase 6 prevede le seguenti sottofasi:

- Casseratura;
- Posizionamento ferro di armatura;
- Getto di c.l.s.

La fase lavorativa della macrofase 6 si riferisce alle lavorazioni accessorie quali la realizzazione della vasca di sedimentazione e la trave di coronamento dei cassoni. In generale le lavorazioni sono analoghe ad altre che prevedono l'esecuzione di manufatti in c.l.s.

La fase prevede il posizionamento dei casseri intorno al perimetro libero della paratia. Lungo i lati verso terra questi saranno facilmente montati a ridosso della gabbia di armatura evitando il loro ribaltamento predisponendo dei correnti diagonali e zavorrando la base esterna non interessata al getto. Contestualmente si procederà al montaggio delle armature e delle predisposizioni impiantistiche. Il getto in c.l.s. sarà realizzato con betoniera, autopompa e personale a terra addetto alla manovra del tubo getto in gomma e alla staggiatura del c.l.s. Preliminarmente all'inizio del getto è prevista l'installazione del parapetto a protezione dei fronti prospicienti sia il mare sia il lato terra.

Macrofase 7: Operazioni in banchina

La Macrofase 7 prevede l'utilizzo delle seguenti attrezzature di lavoro:

ATTREZZATURE DI LAVORO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autocarro ▪ Mezzi di sollevamento ▪ Utensili di uso comune manuali ed elettrici
-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La macrofase 7 prevede il carico/scarico materiali e attrezzature da mezzi marittimi.

La fase riguarda tutte quelle attività che contemplano la movimentazione di materiali, attrezzature ed eventuali trovanti dalla banchina su mezzi marittimi. I carichi saranno movimentati con automezzi sotto bordo al mezzo marittimo e su di questo caricato con l'ausilio di mezzi di sollevamento semoventi o con quelli in dotazione al mezzo marittimo. L'area a terra andrà transennata per il tempo strettamente necessario all'esecuzione delle attività con transenne mobili in maniera da limitare il restringimento della viabilità ordinaria di banchina.

Macrofase 8: Dragaggio e gestione della colmata

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La Macrofase 8 prevede l'utilizzo delle seguenti attrezzature di lavoro:

<p>ATTREZZATURE DI LAVORO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mezzo marittimo (pontone) ▪ Imbarcazione di servizio (battello, bettolina) ▪ Elettropompe ▪ Panne galleggianti ▪ Mezzi di sollevamento ▪ Utensili di uso comune ▪ Gruppo elettrogeno
--------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il **dragaggio** degli specchi acquei eseguito mediante di un mezzo marittimo polifunzionale usualmente utilizzato per il dragaggio di materiali sciolti o coesivi oltre che per il trasporto, la posa in opera ed il salpamento di materiale lapideo da scogliera di varia pezzatura. Le operazioni di dragaggio dovranno essere precedute e seguite da un rilievo rispettivamente di prima e seconda pianta, mediante impiego di motovedetta, ecoscandaglio, sistema di posizionamento.

*I sedimenti dragati saranno stivati all'interno della baia di carico del mezzo o di una bettolina di supporto e successivamente rilasciata all'interno della colmata in accordo al piano di gestione dei sedimenti. Preliminarmente all'avvio delle attività di dragaggio, l'area di operazioni sarà protetta con *panne galleggianti* per prevenire la dispersione di sedimenti che possano pregiudicare la torbidità delle acque. Inoltre, l'area operativa a mare sarà segnalata con boe luminose o come diversamente disposto dalle Autorità competenti*

Con riferimento alla **gestione della colmata** i mezzi marittimi, carichi dei sedimenti dragati, *accosteranno ad un attracco realizzato presso le nuove vasche di colmata; successivamente con l'impiego di escavatori o gru dotate di benne ecologiche si provvederà a trasferire il materiale nella colmata.* In seguito, e solo quando la quota del materiale dragato all'interno della colmata avrà raggiunto un livello compatibile, interverranno delle pale caricatrici o bulldozer che a loro volta entreranno nella colmata per gestire il materiale all'interno di essa. Questo verrà steso in strati uniformi ed in modo che le acque reflue drenino verso lo scolmatore.

4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Sul tema delle “Alternative” progettuali gli aspetti che si è deciso di indagare sono riconducibili a due tematiche: **l’alternativa alla necessità di dragaggio del golfo e possibili alternative per la gestione dei sedimenti di risulta dall’attività di dragaggio.**

Per quanto riguarda il *primo aspetto*, il continuo interrimento del golfo a carico dei vari affluenti che convergono e depositano nel golfo materiale sabbioso e ghiaioso in associazione all’azione delle eliche delle navi che frequentano il Terminal regolarmente (che potrebbero aver provocato, nel corso degli anni, la movimentazione della porzione più esterna del pietrame scapolo) ha causato la necessità, da parte dell’AdSP, di prevedere un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d’acqua prospicienti le banchine operative del Porto **finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia.**

Alla luce di ciò, l’attività del dragaggio risulta **fondamentale al fine di mantenere operativa la funzionalità del Golfo, dunque non sono previste alternative in tal senso.**

Con riferimento alle differenti possibilità alternative di **gestione del materiale derivante dal dragaggio** si ricorda quanto normato dal DM 15 luglio 2016 n. 173, ossia che i sedimenti, in base alla classe di qualità, devono essere gestiti secondo lo schema “Opzioni di gestione”, di seguito riportato:



Figura 62 Opzioni di gestione compatibili con la classificazione di qualità dei materiali da dragare (D.M. 15 luglio 2016, n. 173 - Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini)

Nel caso specifico di studio, l’opzione di ripascimento è stata esclusa.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Rispetto a quanto previsto dal PFTE in analisi, come dichiarato nella *Relazione generale* di progetto, *non si prevede* di utilizzare la parte del materiale di dragaggio ricadente in *Classe compatibile* per un *eventuale ripascimento costiero*, alla luce di una serie di considerazioni:

- nessuna delle spiagge di competenza poste in prossimità del Golfo di Olbia presenta problemi erosivi tali da richiedere interventi di ripascimento;
- il materiale oggetto del dragaggio presenta una composizione mineralogica, caratteristiche fisiche ecc. diverse da quella delle spiagge presenti nella zona in quanto la sua principale origine è costituita dal trasporto solido del Rio Pedrongiano che sbocca all'interno del Golfo.

Altro materiale di granulometria più fine ricadente nel campo delle peliti arriva nel Golfo di Olbia da corsi d'acqua secondari posti in prossimità del suo limite Ovest.

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna, dovendo eseguire le opere di dragaggio del Golfo di Olbia ha avviato **le procedure per l'autorizzazione all'immersione in mare** dei materiali di escavo di fondali marini ai sensi del DM del 15 Luglio 2016, n° 173 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare.

Alla luce dei risultati ottenuti dalle indagini specialistiche effettuate, la strategia generale di dragaggio perseguita dal PFTE e precedentemente già anticipata, prevede, nello specifico:

- il conferimento all'interno dei cassoni del materiale di dragaggio ricadente nella *classe ambientale D*;
- il conferimento all'interno delle vasche di colmata del materiale ricadente nella *classe ambientale C*;
- il conferimento nella zona di versamento posta a largo per il materiale di *classe ambientale A e B*, per i quantitativi ammessi per il sito individuato da ISPRA.

Di seguito la schematizzazione della gestione del materiale di dragaggio prevista dal PFTE in analisi.

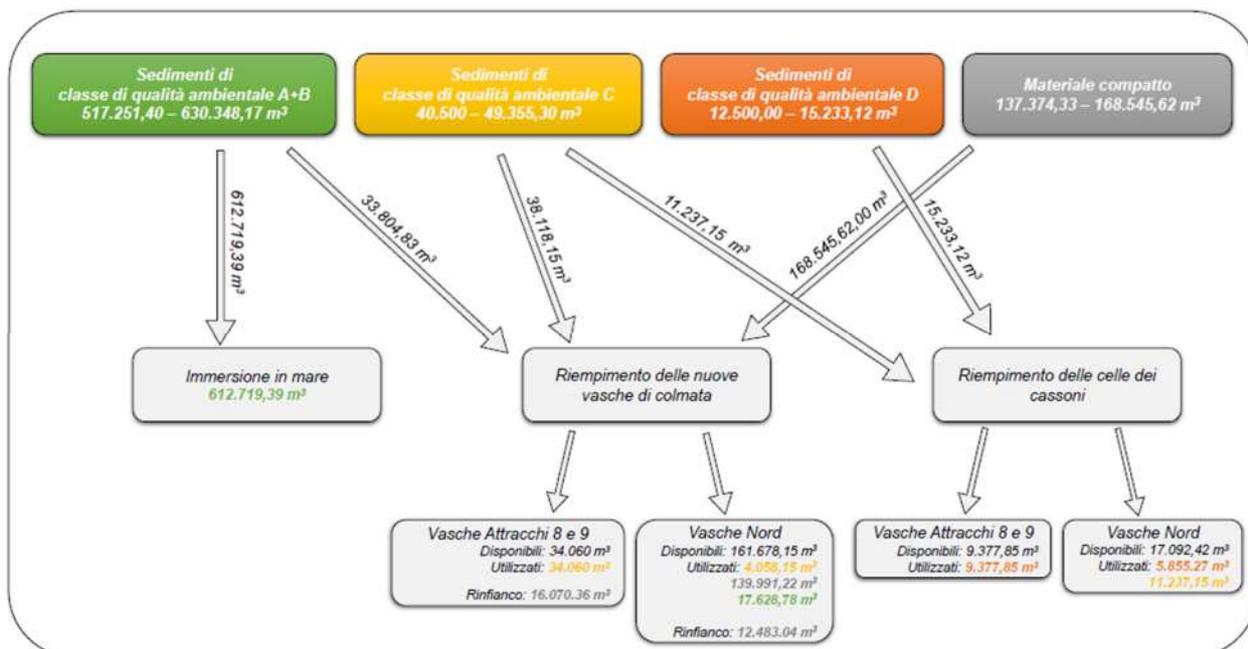


Figura 63. Previsione di gestione del materiale di dragaggio

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5 ANALISI DI CONFORMITA' DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SETTORIALE, TERRITORIALE AMBIENTALE ED AL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE

All'interno della presente sezione verrà verificata la conformità del PFTE in esame nei confronti degli strumenti di pianificazione settoriale, territoriale ed ambientale ritenuti maggiormente attinenti alla tematica. Limitatamente alle carte riportate in questa sezione verranno evidenziate solamente le aree relative a Isola Bianca e Pontile ex Palmera e non le aree interessate dalle attività di dragaggio, in quanto essendo attività che si svolgono in mare non sono regolamentate dalla pianificazione di settore.

Inoltre, verrà effettuata un'analisi delle possibili interferenze con il sistema vincolistico e delle tutele vigenti nell'area di indagine.

5.1 PIANIFICAZIONE DI SETTORE

5.1.1 PIANO STRATEGICO NAZIONALE DELLA PORTUALITA' E DELLA LOGISTICA (PSNPL)

Il Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL) è stato approvato dal Consiglio dei Ministri, da adottarsi con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, redatto in attuazione dell'art. 29 della L. 164 dell'11 novembre 2014, di conversione del D.L. n°133 dell'11 settembre 2014 "Sblocca Italia" al fine di *"Migliorare la competitività del Sistema Portuale e Logistico, di agevolazione la crescita dei traffici delle merci e delle persone e la promozione dell'intermodalità nel traffico merci, anche in relazione alla razionalizzazione, al riassetto e all'accorpamento delle Autorità Portuali esistenti"*.

Il Piano Strategico, al momento della promulgazione, teneva conto della situazione corrente della portualità e della logistica marittima, nonché alle analisi prospettiche effettuate per lo studio evolutivo della domanda dei servizi portuali. Tra le azioni selezionate per il raggiungimento degli obiettivi strategici, coerente con le Linee Guide del PSNPL c'è il "Sistema Mare" (Cap.2, sott. Cap. 2.1). Il "Sistema Mare" ha come perno le proprie capacità effettive e future ed è il frutto di una catena di lavoro che si manifesta a livello territoriale, con l'obiettivo di incrementare valore, nelle seguenti aree:

- Porto;
- Territorio circostante;
- Territorio nazionale;
- Reazione territoriale tra l'Italia e il Mediterraneo;
- Relazione territoriale tra l'Italia (*leader* del Mediterraneo) con il resto del mondo;

Per il raggiungimento degli obiettivi del "Sistema Mare" si persegue la seguente *Vision*:

- Il Sistema Portuale e Logistico può e deve essere un fondamentale contributore alla ripresa economica del Paese;
- Il Sistema Portuale e Logistico può e deve essere uno strumento attivo di politica euro-mediterranea;
- Il Sistema Portuale e Logistico può e deve essere un architrave della politica di coesione e della crescita del Mediterraneo;
- Il Sistema Portuale e Logistico può e deve essere una garanzia e un motore della promozione della sostenibilità.

Per portare avanti la visione del Piano Strategico, sopra descritta, sono stati effettuati orientamenti di *Policy* (diretti a tutto il sistema nazionale dei trasporti, industriale, estero, ecc.) per massimizzare l'efficienza e la

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

produttività, a beneficio del sistema industriale e produttivo italiano. L'azione del Governo si propone, quindi, di andare oltre l'ambito strettamente portuale, implementando la sinergia della Politica Nazionale con l'Europa e il resto del Mediterraneo, agevolando la crescita dei traffici, la promozione dell'intermodalità del traffico merci e la riforma della *Governance portuale*.

Il PSNPL ha condotto il MIT e le altre amministrazioni centrali ad emanare una serie di provvedimenti, rispondenti ai 10 obiettivi strategici posti alla base del piano, tra questi la riforma della *Governance* portuale normata dal D. lgs. 169/2016 "Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità Portuali di cui alla legge 28 gennaio 1994, n°84" (Cap. 2, sott. Cap. 2.1).

STRATEGIA ITALIANA PER LA PORTUALITA' E LA LOGISTICA: 10 OBIETTIVI E 10 AZIONI	
OBIETTIVI	AZIONI
Semplificazione e Snellimento	Misure per la semplificazione e la velocizzazione delle procedure, dei controlli e degli interventi sui Porti di interesse Nazionale.
Concorrenza, trasparenza, migliore qualità dei servizi	Misure per l'efficientamento dei servizi portuali e l'aumento delle competitività degli operatori.
Miglioramento Accessibilità e collegamenti marittimi e terrestri	Misure per migliorare i collegamenti dei trasporti marittimi e terrestri, aumentando l'accessibilità dei porti via mare e via terra.
Integrazione del sistema logistico e delle attività manifatturiere del territorio	Misure per l'incentivazione delle categorie logistiche e delle attività manifatturiere e logistiche.
Miglioramento delle prestazioni Infrastrutturali	Misure per il Potenziamento delle infrastrutture dei porti e dei collegamenti terrestri.
Innovazione	Misure per incentivare la ricerca, la formazione, lo sviluppo e l'innovazione tecnologica nella portualità italiana.
Sostenibilità	Misure per l'efficienza energetica e ambientale dei porti.
Certezza e programmabilità delle risorse finanziarie	Misure per la gestione e la programmabilità degli investimenti nei porti a lungo termine.
Coordinamento Nazionale	Misure di Coordinamento, programmazione e promozione centrale del sistema mare.
Attualizzazione della Governance "Sistema Mare"	Misure per adeguare la Governance dei Porti alla missione della portualità italiana

Tabella 18 Strategia Italiana Portuale e Logistica, i 10 obiettivi Nazionali e le 10 Azioni di attuazione, Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica, L. 164 dell'11 novembre 2014, di conversione del D.L. n°133 dell'11 settembre 2014 "Sblocca Italia"

Il PSNPL rappresenta a livello Nazionale uno strumento servente a esigenze di programmazione strategica e si colloca all'interno di un quadro programmatico di livello Comunitario. È lo strumento con il quale l'Italia contribuisce, a livello di Stato Europeo, alla realizzazione dello *Spazio Unico Europeo dei Trasporti*, rispettandone, ovviamente, i principi cardine.

I principi cardine delle Politiche di Sviluppo Europee sono stati definiti nel corso del tempo da una serie di pubblicazioni di varia natura: il Libro Bianco sui Trasporti e le sue revisioni fino al "Nuovo Libro Bianco"³; i

³ CE, COM (2001), 370, Bruxelles, 12 settembre 2001 - Libro Bianco "La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte"; CE, COM(2006) 314 definitivo, Mantenere l'Europa in movimento - una mobilità sostenibile per il nostro continente Riesame intermedio del Libro bianco sui trasporti pubblicato nel 2001 dalla Commissione europea; CE, COM(2011) 144 definitivo, Bruxelles, 28.3.2011 - "Libro Bianco - Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile";

documenti relativi alla Rete TEN-T e CEF integrati alla Strategia Europa 2020⁴, promuovete a livello Comunitario la crescita di tutti i settori in modo intelligente, sostenibili e inclusivi.

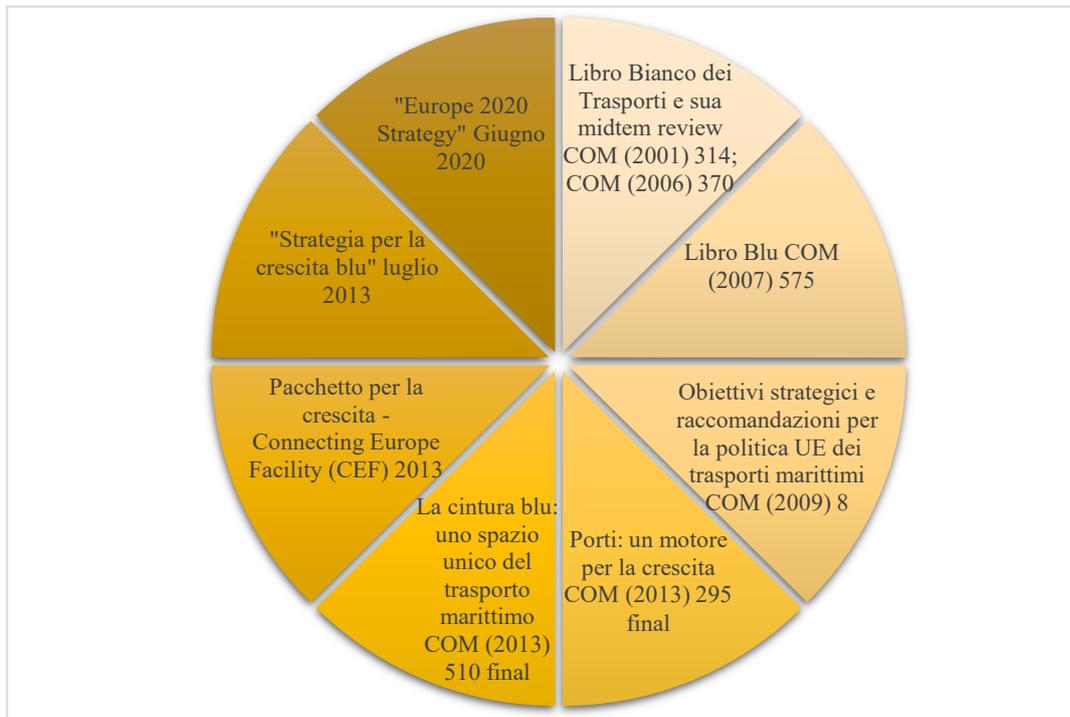


Figura 64 Schema evolutivo documenti comunitari di riferimento per il Piano Strategico Nazionale della Portualità e della logistica

⁴ COM (2010) 2020, EUROPA 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L'insieme delle Politiche, sopra illustrate, costituiscono l'emblema dei Porti al centro dello Sviluppo Economico: diventano porte di accesso al mercato interno e alla rete logistica e di transito per l'export; nodi cardine per innalzare l'efficienza, la competitività e un'economia sostenibile.

L'ultima parte del Piano strategico della Portualità e della Logistica è inerente alla *Proposta di Governance*, con riferimento all'articolo 8, comma 1, lettera f, della legge 7 agosto 2015, deleghe al Governo in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche, della delega per la riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le autorità portuali di cui alla legge 28 gennaio 1994, n. 84, con particolare riferimento al numero, all'individuazione di autorità di sistema nonché alla governance tenendo conto del ruolo delle regioni e degli enti locali e alla semplificazione e unificazione delle procedure doganali e amministrative in materia di porti. Tale intervento si pone in linea con l'attuazione di quanto previsto nel Piano⁵.

L'inquadramento della Rilevanza del settore della Portualità e della Logistica è fornito oltre che dalle strategie del Piano (di cui si è parlato sopra), anche, dalla stima degli impatti attesi che forniscono una visione di insieme per quanto concerne il trasporto merci e il trasporto passeggeri. Il primo – trasporto merci – è classificabile dalla geografia degli scambi tra traffico relativo all'import-export di un paese, dal trasporto di cabotaggio e dai flussi di transito; il secondo – traffico passeggeri – comprende tutte le rotte a fini turistici, dal trasporto di continuità territoriale al traffico crocieristico.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
Libro Bianco dei Trasporti e sua midterm review: COM (2001) 370, COM (2006) 314	<p data-bbox="917 1097 1077 1120">Macro Obiettivi:</p> <ul data-bbox="654 1131 1348 1209" style="list-style-type: none"> ▪ Utilizzare carburanti e sistemi di propulsione innovativi e sostenibili; <ul data-bbox="702 1153 1300 1187" style="list-style-type: none"> ▪ Ottimizzare l'efficacia delle catene logistiche multimodali; ▪ Migliorare l'efficienza dei trasporti e dell'uso delle infrastrutture.
Libro Blu: COM (2007) 575	La Commissione propone una politica marittima integrata per l'Unione Europea . Riconoscimento del ruolo rivestito dai porti marittimi europei quale collegamento essenziale nell'ambito della catena logistica, da cui dipende l'economia europea.
Obiettivi strategici e raccomandazioni per la politica UE dei trasporti marittimi COM (2009) 8	<p data-bbox="805 1305 1189 1328">Principali ambiti di intervento al 2018:</p> <ul data-bbox="734 1332 1268 1411" style="list-style-type: none"> ▪ Trasporti marittimi europei nei mercati globalizzati; ▪ Risorse umane, competenze e know-how marittimo; ▪ Navigazione di qualità.
Porti: un motore per la crescita COM (2013) 295 final	La CE passa in rassegna la politica europea dei porti e istituisce un quadro per l'accesso al mercato dei servizi portuali e la trasparenza finanziaria dei porti . La CE individua otto ulteriori azioni mirate dall'UE a liberalizzare ulteriormente il potenziale dei porti
La cintura blu: uno spazio unico del trasporto marittimo COM (2013) 510 final	<p data-bbox="885 1543 1109 1565">Due Misure Principali:</p> <ul data-bbox="598 1570 1396 1648" style="list-style-type: none"> ▪ Potenziamento del regime dei servizi di linea; ▪ Meccanismo di agevolazione per le navi che fanno scalo anche in porti di paesi terzi.
Pacchetto per la crescita – Connecting Europe Facility (CEF) 2013	Attuazione Regolamento UE 1315/2013 (Nuovi orientamenti per lo sviluppo del TEN-T) e del Regolamento UE 1316/2013 (CEF).
Strategia per la crescita blu – luglio 2013 -	Il Parlamento Europeo inserisce la strategia all'interno della programmazione economica pluriennale 2014/2020, invitando gli stati membri a implementare la competitività del proprio settore marittimo .
Europe 2020 Strategy – giugno 2020 -	Crescita sostenibile – la strategia promuove un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva.

⁵ Legislatura 17^a - Dossier n. 10, Senato della Repubblica, http://www.dps.gov.it/pongat/PON_Governance_e_Capacita_Istituzionale/Tabella_19_Schema_evolutivo_documenti_comunitari_e_spiegazione_dei_contenuti_di_riferimento_per_il_Piano_Strategico_Nazionale_della_Portualità_e_della_logistica

Il *Cluster* portuale genera – tramite effetti diretti e indiretti – 47,5 miliardi di valore aggiunto, pari al 3% dell’economia nazionale complessiva, con un tasso di crescita che mantiene un ritmo sostenuto, pari a +12,4% (grazie all’effetto moltiplicatore per cui ogni euro prodotto dalla filiera ne ha attivati 1,9). Nello specifico, il “Moltiplicatore” più elevato si trova nel Nord dell’Italia (2,2 Nord-Est e 2,1 Nord – Ovest), al Centro equivale a 2,9, mentre, al Sud a 1,5.

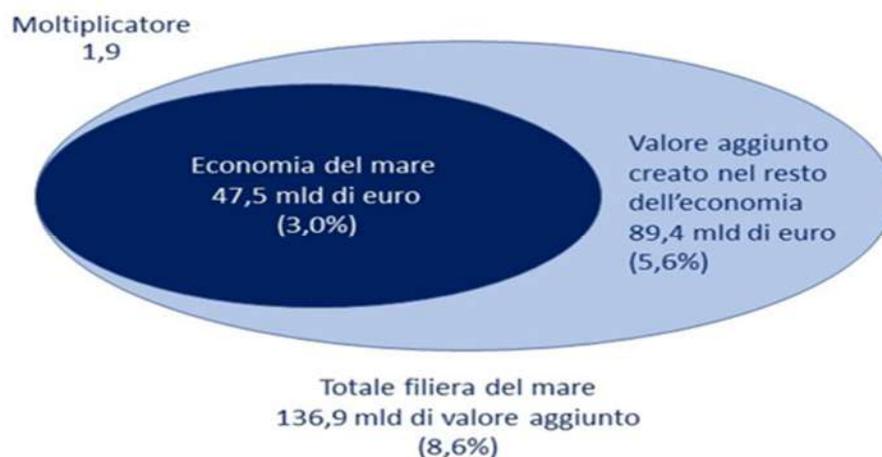


Figura 65. Filiera con una forte capacità di attivazione, RAPPORTO SULL'ECONOMIA DEL MARE, 20 settembre 2021

Nel 2020 la pandemia non ha risparmiato la filiera, con una perdita complessiva di 10,7 miliardi (dovuta, quasi completamente, alla battuta di arresto del turismo)⁶. Nel panorama Europeo (seppure il confronto con le stime della Commissione Europea vada interpretato con estrema cautela - in relazione alle diverse metodologie usate -), il nostro Paese realizza il 22% del valore aggiunto e impiega il 18% dell’input di lavoro. Questo è possibile perché la *Blu Economy* ha la caratteristica di essere trasversale e di intercettare e connettere più filiere produttive: settore ittico, acquicoltura e lavorazione del pesce, industria di estrazione marina, cantieristica navale e nautica da diporto, turismo sportivo e ricettività costiera, infine, trasporto merci e passeggeri⁷. Attualmente l’Italia sta attraversando una fase di recupero straordinaria superiore agli altri Paesi europei. Secondo le ultime stime dell’*Istat*, la crescita acquisita per il 2021 è pari al +4,7% (+3,5% il dato UE), con questo risultato l’Italia è capolista in Europa assieme alla Francia, sebbene siamo ancora sotto il livello pre-covid (come avviene anche nelle principali economie dell’Eurozona).

	VALORI ASSOLUTI	INCIDENZA % SU TOT. ECONOMIA	VARIAZIONE % ECONOMIA DEL MARE	VARIAZIONE % TOT. ECONOMICA
VALORE AGGIUNTO (2019)	47.5 mld di €	3,0	12,4 *	9,5 *
OCCUPAZIONE (2019)	893.553	3,5	8,5*	4,7*
IMPRESE (2020)	208.6060	3,4	14,7**	0,6**

⁶ TAGLIACARNE/IX RAPPORTO SULL'ECONOMIA DEL MARE 2021: BLUE ECONOMY IN NETTA RIPRESA, *Publicato: 27 settembre 2021*;

⁷ G. Acampora, *IX Rapporto sull'economia del Mare*, camera di commercio Frosinone – Latina, settembre 2021 (pag. 3)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ESPORTAZIONI (2020)	5,7 mld di €	1,3	41,1**	8,7**
----------------------------	--------------	-----	--------	-------

Tabella 20 Blu Economy visione strutturale al 20 settembre 2021, RAPPORTO SULL'ECONOMIA DEL MARE
* Variazione 2019/2014; ** Variazione 2020/2014

Alla luce di quanto sopra descritto la progettazione in analisi risulta coerente con il Piano in valutazione in quanto l'attività di dragaggio permetterà di confermare l'accessibilità e la navigazione in sicurezza del canale di accesso mantenendo il collegamento del Porto di Olbia con i porti continentali e di confermare, pertanto, l'economia già presente nel sito. Inoltre, la creazione delle vasche permetterà sia il consolidamento della banchina 8 e 9 permettendo il suo accesso con maggiore sicurezza sia la possibilità di effettuare le attività di dragaggio negli anni futuri.

5.1.2 SISTEMA NAZIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI (SNIT)

Per conseguire gli obiettivi del PSNPL a livello Nazionale si individua il Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT), inteso come insieme interconnesso delle infrastrutture e dei servizi di interesse nazionale che, costituiscono la struttura portante del sistema di mobilità nazionale per persone e merci.

La funzionalità del SNIT è una prerogativa di interesse nazionale, per questo motivo, spettano a lui le competenze in materia di Responsabilità per lo Stanziamento delle risorse necessarie per il suo sviluppo e la sua funzionalità. Gli interventi effettuati sulle infrastrutture non incluse nel SNIT sono di competenza delle Amministrazioni Regionali – quest'ultimi sulla base dei Piani Nazionali devono provvedere all'aggiornamento dei loro Piani Regionali dei Trasporti -. L'analisi dei fabbisogni, per lo stanziamento delle risorse necessarie per il suo sviluppo e la sua funzionalità, sono state effettuate all'anno 2030, orizzonte temporale coincidente con le tempistiche delle strategie UE per il completamento della Rete Europea Centrale (*Rete Core*). Per fare ciò, sono stati istituiti sei tavoli tecnici coordinati dalla *Struttura Tecnica di Missione*, con il compito di ridefinire il **Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti**.

Disciplinato alla classificazione Europea di Rete Europea Centrale (*Rete Core*) e alla Rete Europea Globale (*Rete Comprehensive*), il **SNIT** si compone di un sistema di infrastrutture lineari e puntuali, definite di primo livello e, di un sistema di secondo livello, costituito da:

- Ferrovie;
- Strade e autostrade;
- Sistema di trasporto rapido di massa per le aree metropolitane;
- Porti e interporti;
- Aeroporti;
- Ciclovie.

La valutazione per il sistema di primo livello si basa sui seguenti indicatori:

- Maturità progettuale (applicabilità dei lavori nel breve periodo);
- Attualità delle analisi incluse nelle proposte progettuali;
- Percentuale di completamento (per opere in corso di progettazione);
- Quota di finanziamento acquisita (o da acquisire con certezza), in qualsiasi forma;

La valutazione per il sistema di secondo livello, invece, si basa sui criteri legati agli obiettivi e alle strategie della politica nazionale dei trasporti, individuate in "*Connettere l'Italia*", quali:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Infrastrutture utili snelle e condivise;
- Valorizzazione del patrimonio infrastrutturale esistente;
- Integrazione modale e intermodalità;
- Sviluppo urbano sostenibile.

Da inglobare al SNIT, per avere una visione più chiara della situazione nazionale in materia di trasporti, c'è il **Documento di Economia e Finanza 2017**, approvato dal Ministro Delrio con titolo *“Connettere l'Italia: fabbisogni e progetti infrastrutturali”*, nel quale sono individuati i bisogni infrastrutturali del Paese al 2030. L'Allegato rientra nella nuova stagione delle politiche infrastrutturali del Ministero delle Infrastrutture, fondata su due pilastri. Il primo è la **centralità della pianificazione strategica**, il secondo è la **valutazione ex-ante delle opere**, cioè la considerazione dei costi e dei benefici delle singole infrastrutture. Uno strumento, dunque, di sintesi annuale, consuntivo e programmatico, di razionalizzazione ed efficientamento della spesa pubblica in infrastrutture⁸.

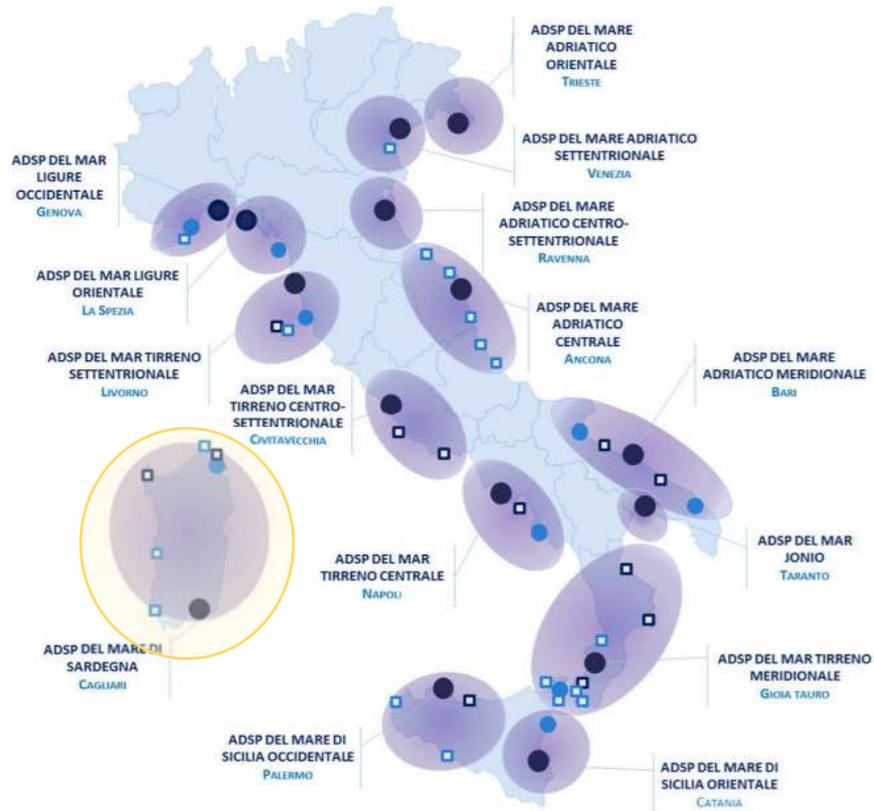
L'Allegato al DEF 2017 è strutturato in quattro punti:

- Obiettivi e strategie della Politica infrastrutturale del Paese;
- Analisi del contesto attuale;
- Il Nuovo Sistema Integrato Dei Trasporti (SNIT);
- Fabbisogni infrastrutturali al 2030: interventi e programmi di rilevante interesse nazionale.

Lo SNIT, tramite il DEF 2017, è stato oggetto ad aggiornamento, mediante criteri specifici per modalità di trasporto.

Per quanto concerne le **“Infrastrutture Porti”** sono individuati a livello Nazionale 15 Autorità di Sistema Portuale, che includono 57 porti di rilevanza nazionale, inclusi nel SNIT di primo livello, individuati nel D.M. 169/2016 (Cap.2 sott. Cap. 2.1).

⁸ DEF 2017: fabbisogni e progetti, 6/6/17, MIT



Le 15 AdSP abbracciano a loro volta 57 porti definiti di rilevante interesse nazionale, DEF 2017, MIT

Le strategie poste sono dal SNIT, in materia di **Porti e Interporti**, possono essere schematizzate con il seguente Focus⁹:

- Collegamenti ultimo e penultimo miglio ferroviari e stradali;
- Tecnologie per la velocizzazione delle procedure e aumento della capacità attuale;
- Miglioramento della accessibilità;
- Interventi selettivi per l'ampliamento della capacità terminal container Ro-Ro.

Sulla base delle criticità e dei fabbisogni della Portualità Italiana è stata formulata "la proposta programmatica" articolata per programmi trasversali, nei seguenti ambiti¹⁰:

- **Manutenzione del patrimonio pubblico demaniale:** il programma prevede l'intervento diretto sulle banchine, i piazzali, le darsene e sulla viabilità interna portuale, per garantire una corretta gestione del patrimonio pubblico demaniale all'interno del sedime portuale;
- **Digitalizzazione della logistica e ICT:** questo programma è uno dei più rilevanti a livello portuale, grazie all'operatività del *Precleaning* in esercizio in 14 porti italiani e in 15 fast corridor, che ha mostrato risultati eccellenti in termini di efficientamento della catena logistica; inoltre, di rilevante

⁹ Connettere l'Italia: fabbisogni e progetti di infrastrutture, Deliberato dal Consiglio dei ministri l'11 Aprile 2017 (pag. 104)

¹⁰ Ivi, (pag. 105)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

importanza è l'implementazione dello **Sportello Unico Doganale e dei Controlli e della piattaforma Logistica Nazionale** portato avanti in parallelo con il perseguimento dell'approccio olistico ai *Port Community Systems*. Il modello integrato *PMIS-PCS-AIDA-PLN/precleaning + fast corridos* va esteso a tutti i *Porti Core e Comprehensive* italiani.

- **Ultimo e penultimo miglio ferroviario e connessioni alla rete dei porti:** il programma prevede di completare il progetto "cura del ferro" identificando le infrastrutture più idonee ad ottimizzare l'accessibilità ferroviaria dei porti italiani. Gli interventi sono differenziati in "ultimo miglio" se ricadenti nel sedime dei porti e "penultimo miglio" se di competenza del gestore dell'infrastruttura ferroviaria nazionale.
- **Ultimo miglio stradale:** è il programma degli interventi per migliorare l'accessibilità marittima, finalizzata all'accoglienza naviglio con dimensioni coerenti con il traffico navale da trattare;
- **Efficientamento energetico ed ambientale:** il programma prevede l'individuazione di una serie di progetti coerenti e sinergici finalizzati all'incremento della sostenibilità italiana;
- **Waterfront e servizi croceristici e passeggeri:** il programma prevede una serie di interventi a tappeto per l'adeguamento dei servizi di accoglienza a terra, per lo sviluppo dei terminal crocieristici e per lo sviluppo dei collegamenti *waterfront urbani*;
- **Attività industriale dei Porti:** programma finalizzato alla valorizzazione della cantieristica navale e delle sue attività industriali;
- **Aumento selettivo della capacità portuale:** programma di coerenza necessario per l'incremento della capacità portuale nei segmenti Ro-Ro e container.

Alla luce di quanto sopra descritto la progettazione in analisi risulta coerente con il Piano in valutazione in quanto l'attività di dragaggio permetterà di confermare l'accessibilità e la navigazione in sicurezza del canale di accesso. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di due vasche di colmate, delle quattro previste, poste nella zona industriale, atte a contenere i sedimenti che verranno dragati anche in future attività di dragaggio che l'AdSP potrà predisporre.

5.1.3 PIANO REGIONALE TRASPORTI (PRT)

L'ultima approvazione del Piano Regionale dei Trasporti (PRT) da parte del Consiglio Regionale della Sardegna risale al 1993, su elaborazione delle proposte del 1989. Da allora, in questi anni, si sono susseguiti parziali aggiornamenti del testo, ultimo nel 2008 con la **deliberazione della Giunta Regionale n°66/23 del 27 novembre 2008**.

Il PRT è lo strumento di Pianificazione nel medio/lungo periodo, per ciò che comporta la Politica Regionale della mobilità aerea, marittima, varia e ferroviaria; inoltre, coordina la programmazione e l'organizzazione unitaria del Sistema dei Trasporti della Regione. Il Piano rappresenta per la regione Sardegna lo "Strumento di valenza strategica per lo sviluppo integrato dei trasporti", finalizzato alla realizzazione ottimale della pianificazione infrastrutturale, gestionale e istituzionale, mirate ad affermare un innalzamento del livello complessivo degli interventi regionali di settore. L'assessorato Regionale dei Trasporti, nell'ambito della redazione del Piano Regionale dei Trasporti, ha avviato la procedura di VAS ai sensi della Direttiva Europea 2001/42/CE, recepita con il D.lgs. n°4 del 16 gennaio 2008 e con la DGR n°24/23 del 23 aprile 2008. In conformità a quanto previsto dai suddetti riferimenti normativi la regione ha elaborato il *rapporto di scoping*.

Il PRT, per pervenire questi obiettivi, è stato articolato come segue:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Piano Direttore:** è il piano in cui vengono affrontate le tematiche e i macro-obiettivi per il riassetto dei trasporti regionali. Le tematiche e i macro-obiettivi sono inerenti agli interventi di natura infrastrutturale (opere civili, impianti e veicoli necessari all'adeguamento dell'offerta della domanda), alla gestione delle infrastrutture (riorganizzazione della rete di trasporto pubblico e privato, delle imprese di produzione dei servizi di trasporto ecc.) e alla gestione istituzionale (assetto di enti, redazione di nuove norme ecc.);
- **Piani Attuativi:** sono i piani dove vengono affrontati i temi specifici della mobilità in modalità delle scelte generali formalizzate nel PRT;
- **Studi di Fattibilità:** sono gli studi di dettaglio stilati per gli interventi specifici previsti e compatibili con il PRT.

Seguendo l'articolazione sopra riportata il PRT è composto delle seguenti tre fasi:

- **Analisi della situazione attuale:** dove è delineata la definizione degli obiettivi da perseguire;
- **Analisi degli scenari futuri:** dove sono delineati gli interventi futuri;
- **Simulazioni e valutazioni:** inerenti a tutte le proposte del piano.

All'interno del Piano sono ben evidenziati gli *interventi* con i derivati *obiettivi* intesi a garantire il Diritto Universale alla mobilità (per persone e merci), riepilogabili nel seguente modo:

- Garanzia di elevati livelli di accessibilità a persone e merci che intendono spostarsi sulle vie di comunicazione interregionali (Sardegna – Continente) e intraregionali (Sardegna);
- Accessibilità elevata a tutte le categorie fisiche o sociali (in qualsiasi zona del territorio dell'isola di trovino);
- Elevata affidabilità e sicurezza del sistema;
- Implementazione dello sviluppo sostenibile, incrementando le politiche atte alla riduzione dei consumi energetici e alle emissioni inquinanti, alla mitigazione degli impatti sul territorio in particolare nei contesti ad alto pregio storico-culturale, salvaguardia e valorizzazione ambientale (come previsto dal Piano Paesaggistico Regionale e dal Piano Regionale del Turistico Sostenibile);
- Coordinare le trasformazioni legate agli assetti territoriali, con interventi atti a mitigare i fenomeni di migrazione insediativa (spopolamento delle aree interne e deurbanizzazione delle aree Metropolitane di Cagliari e Sassari).

Il sistema di Trasporto Marittimo Portuale svolge un ruolo strategico e di continuità delle direttrici per la regione Sardegna. Su di esso insistono itinerari privilegiati di collegamento con servizi e infrastrutture intesi a soddisfare tutte le esigenze del trasporto merci – passeggeri. È stato possibile realizzare l'implementazione del traffico marittimo grazie alla creazione delle "Autostrade del Mare"¹¹, linee marittime ideate per mitigare

¹¹ La realizzazione delle Autostrade del Mare (2001) viene riconosciuto come obiettivo strategico sia a livello Europeo sia a livello Nazionale, con la pubblicazione del Libro Bianco da parte della Commissione Europea che ha promosso "La politica europea del trasporto fino al 2010: il momento delle scelte" e del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (emanato a livello Nazionale). Ciò ha dato impulso alla promozione del cabotaggio marittimo quale strumento essenziale per garantire una mobilità sostenibile alleggerendo la congestione stradale e il carico inquinante sull'ambiente. Le linee-guida per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti [Decisione 1692/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio (versione consolidata del 25.4.2004)] definiscono le Autostrade del Mare come segue (art. 12 bis): "la rete transeuropea delle autostrade del mare intende concentrare i flussi di merci su itinerari basati sulla logistica marittima in modo da migliorare i collegamenti marittimi esistenti o stabilirne di nuovi, che siano redditizi, regolare e frequenti, per il trasporto di merci tra Stati membri onde ridurre la congestione stradale e/o migliorare l'accessibilità delle Regioni e degli Stati insulari e periferici. Le Autostrade del mare non dovrebbero escludere il trasporto misto di persone e merci, a condizione che le merci siano

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

il traffico di autovetture e mezzi pesanti su strada spostando quote significative di trasporto merci - passeggeri nei collegamenti via mare.

Per garantire un equo trattamento per il trasporto merci e per il trasporto passeggeri, il PRT, esplicita i ruoli e le funzioni a cui attenersi attraverso due componenti:

- **Movimentazione merci:** i porti sono obbligati ad una specializzazione infrastrutturale, impiantistica, organizzativa e di servizio, incentrata sul perfezionamento dei *target* merceologici, di destinazione e di movimentazione navi. Questi aspetti devono viaggiare di pari passo con l'obiettivo di attuare un sistema integrato di Porti Sardi che sia competitivo sia nel mercato mediterraneo sia nel mercato nazionale, europeo e mondiale;
- **Traffico passeggeri:** i porti devono garantire che tutti i sistemi portuali siano messi in condizioni di accogliere in modo equilibrato il flusso della domanda passeggeri Sardegna – Continente; senza che si vengano a creare situazioni di congestione per quelle tratte che negli ultimi anni hanno avuto un'evoluzione naturale significativa, tra questi anche il **Polo di Olbia – Golfo Aranci** (attualmente con un traffico marittimo di circa il 77% dei flussi totali con la Penisola).

Il PRT definisce, inoltre, l'assetto Portuale Sardo, articolandolo in sette poli portuali, quali:

- Il Polo di Cagliari;
- Il **Polo di Olbia – Golfo Aranci**;
- Il Polo di Porto Torres;
- Il Polo di Arbatax;
- Il Polo di Oristano;
- Il Polo di Sulcis;
- Il Polo di Gallura.

Il **Polo di Olbia – Golfo Aranci** (polo del progetto) ha le seguenti funzioni:

- Principale scalo dell'isola per il Cabotaggio dei passeggeri e quindi per le linee Ro-Ro miste (nei porti di Olbia Isola Bianca e Golfo Aranci);
- Polo Crocieristico della Sardegna settentrionale con funzioni sia transito sia di scalo *hub*;
- Scalo merci Ro-Ro, principalmente, al servizio della Sardegna del Nord-Est.

In base a quanto sopra esposto è evidente come l'offerta del PRT sia ottima per garantire ai cittadini un livello sufficiente di collegamenti verso i maggiori bacini di traffico interno e nella Penisola, in tutti i periodi dell'anno, in qualunque condizione di domanda e, anche, ad una tariffa socialmente compatibile con l'obiettivo della continuità territoriale. I collegamenti essenziali, di cui sopra, sono strutturati in modo che sia possibile tramite essi raggiungere i seguenti obiettivi specifici:

- Garantire un numero congruo di collegamenti verso i principali porti nel tirreno;
- Migliorare gli attuali livelli di servizio;

predominanti". In base a questa definizione il concetto originario e tradizionale delle Autostrade del Mare viene profondamente rivisitato ed esteso, in particolare comprendendo: il cabotaggio verso le isole; le linee miste passeggeri-merci, purché le merci siano predominanti. Piano Regionale Trasporti, Parte seconda – Scenari Futuri, novembre 2008, pag. 93.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Adeguare le tariffe e renderle compatibili allo schema di continuità regionale in un'ottica di sviluppo del sistema economico;
- Minimizzare l'intervento a carico della mano pubblica.

Gli studi svolti (dagli enti regionali competenti) mostrano che per la Sardegna è di vitale importanza mantenere attivi e migliorare i collegamenti marittimi con gli archi costieri di Genova, Livorno e Civitavecchia, in quanto, rappresentano le porte di entrata di accesso all'isola, dei collegamenti presenti solo alcuni sono assoggettati ad oneri di servizio pubblico.

Il Polo di Olbia – Golfo Arancio rientra nei porti non soggetti agli oneri di servizio pubblico, questo è dovuto all'alto livello di domanda e alla presenza di molte compagnie di navigazione che con il loro attracco al Porto garantiscono condizioni accettabili di collegamento e servizio. Le linee essenziali da lasciare al libero mercato sono le seguenti:

- Olbia/Golfo Aranci–Civitavecchia, su cui operano Tirrenia (tutto l'anno), Moby Lines, Corsica Ferries, SNAV (stagione estiva);
- Olbia–Piombino, su cui opera la sola Moby Lines con frequenze plurigiornaliere per tutto l'arco dell'anno;
- Olbia/Golfo Aranci–Livorno, su cui operano per tutto l'arco dell'anno Moby Lines, Corsica Ferries, Armatori Sardi, garantendo una frequenza plurigiornaliera anche nei periodi di bassa stagione;
- Porto Torres–Genova, su cui operano Tirrenia, Grimaldi-GNV per tutto l'anno e, dal 2007, Moby Lines solo nel periodo maggio-ottobre. Anche in questo caso grazie alla presenza di più operatori la frequenza del servizio è sempre plurigiornaliera.

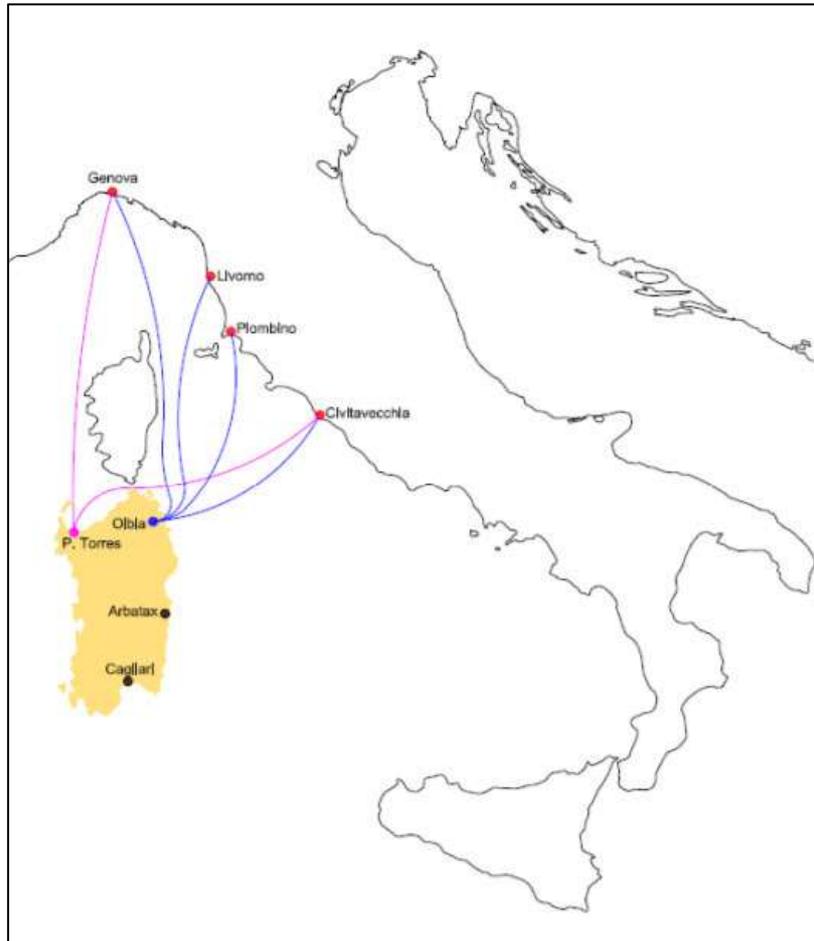


Figura 66 : Collegamenti essenziali lasciati alle regole del libero mercato e non assoggettati agli oneri di servizio pubblico, PNR 2008

Per quanto concerne i collegamenti Internazionali il progetto riguarda il rafforzamento dei collegamenti Ro-Ro già esistenti, quali:

- Porto di Marsiglia;
- Porti di Propriano, Ajaccio e Bonifacio;
- I collegamenti Ro-Ro misti e/o tutto merci di nuova realizzazione: con la Spagna e il versante costiero meridionale del Mediterraneo.

Il PRT individua come azione prioritaria la realizzazione di una piattaforma logistica delle merci in transito per il Mediterraneo (con la partecipazione delle istituzioni locali e delle Autorità Portuali), considerando i seguenti punti di forza:

- Posizione baricentrica del Mediterraneo;
- *Trend* in crescita del traffico container nel Mediterraneo;
- Presenza di un porto *transshipment* con ottime caratteristiche geografiche, alti fondali, grandi spazi disponibili, efficiente organizzazione delle attività terminaliste e di promozione;



- Inserimento del Porto Canale di Cagliari tra gli *hub* portuali di interesse nazionale;
- Presenza di rete di collegamento Ro-Ro, sommata a quella naturale dei servizi feeder;
- Interconnessione stradale a livello primario in fase di completamento;
- Presenza operatori di settori;
- Zona franca doganale.

Per quanto riguarda lo schema dei collegamenti Stagionali – Turistici, esistenti e di scenario, il PRT propone che vengano messe in atto da parte del governo regionale delle politiche finanziarie di sostegno alla promozione degli scali portuali dell'isola (tecnica già adotta con successo per gli scali aeroportuali per le rotte *low – cost*).

I collegamenti esistenti per il **Polo di Olbia – Golfo Aranci**, sono i seguenti:

- Olbia – Salerno, Dimaiolines – D&P Cruises, periodo giugno – settembre;
- Golfo Aranci – Fiumicino, Tirrenia, periodo luglio – settembre.

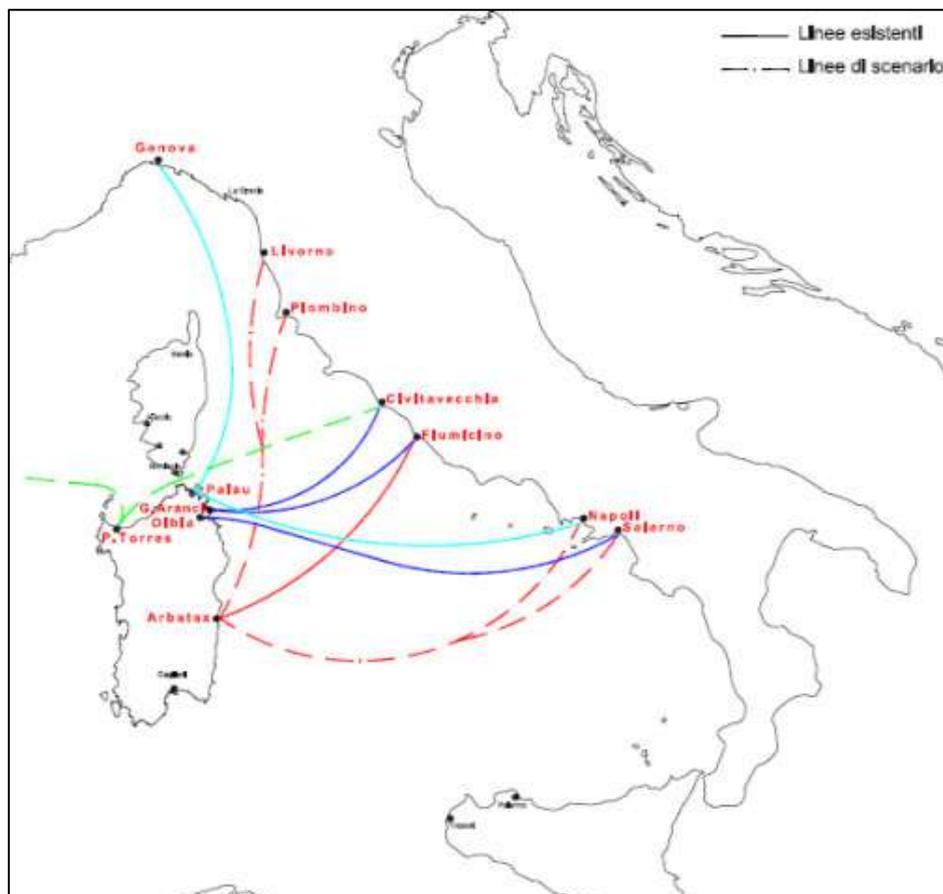


Figura 67 Collegamenti stagionali a vocazione tipicamente turistica, PNR 2008



Linea	Esistente	Operatori attuali
Porto Torres-Genova	SI	Tirrenia, Grimaldi, Moby Lines
Porto Torres-Propriano-Marsiglia	SI	CMN La Meridionale – SNCM
Porto Torres-Civitavecchia	NO	-
Olbia/G.Aranci-Genova	SI	Tirrenia, Grimaldi, Moby Lines
Olbia/G.Aranci-Livorno/Piombino	SI	Moby Lines, Sardinia Ferries, Armatori Sardi
Olbia/G.Aranci-Civitavecchia	SI	Tirrenia, Moby Lines Sardinia Ferries, SNAV
Olbia/G.Aranci – Fiumicino	SI	Tirrenia
Olbia-Salerno	SI	Dimaio Lines
Palau-Genova	SI	Dimaio Lines
Palau-Napoli	SI	Medmar
Arbatax-Piombino/Livorno	NO	-
Arbatax-Napoli/Salerno	NO	-
Arbatax-Fiumicino	SI	Tirrenia
Arbatax/Olbia-Genova	SI	Tirrenia
Cagliari-Napoli	SI	Tirrenia

Figura 68 Schema dei collegamenti stagionali-turistici rilevati nel 2006, PNR 2008

Il livello attuale di domanda di transito merci – passeggeri per lo scalo del **Polo Olbia – Golfo Aranci** ha un assetto di servizi marittimi regolari, giornalieri e pluri-giornalieri, con buoni livelli qualitativi (garantiti soprattutto da armatori privati). Il PNR prevede la completa liberalizzazione dei servizi grazie all’elevato volume di traffico passeggeri e merci – in continua crescita – che garantiscano una solida presenza di armamento privato. Il PRT, per quanto concerne gli interventi infrastrutturali in corso e/o previsti, individua una serie di opere portuali programmate dai rispettivi ordini di gestione e coerenti con le funzioni e le specializzazioni indicati precedentemente.

Per il **Polo di Olbia – Golfo Aranci** sono previsti, dai diversi strumenti di programmazione, i seguenti interventi:

- Realizzazione dell’escavo del secco prospiciente molo n. 1 Isola Bianca;
- Ripristino e completamento delle soglie guardiane della banchina dell’Isola Bianca;
- Banchinamento e la realizzazione del porto turistico;
- Sistemazione del lungomare via Genova Molo Brin (attualmente sospeso dalla UE);
- Dragaggio degli specchi acquei e l’ampliamento di banchine e piazzali del porto industriale (sospeso in attesa della Via);
- Realizzazione di due nuovi accosti Ro-Ro in prossimità della testata sud Porto Industriale.

Alla luce di quanto sopra descritto la progettazione in analisi risulta coerente con il Piano in valutazione, in quanto l’attività di dragaggio permetterà di confermare l’accessibilità e la navigazione in sicurezza del canale di accesso mantenendo pertanto il collegamento del Porto di Olbia con i porti continentali e aumentare la sicurezza di utilizzo delle banchine 8 e 9.

5.1.4 PIANO REGIONALE RETE DI PORTUALITÀ TURISTICA (PRRPT)

Il Piano Regionale Della Rete Della Portualità Turistica, deliberato con il **G.R. n. 47/52 del 24.9.2020**, è stato predisposto nel rispetto del Capitolato d’Oneri di Gara “Accordo di programma Quadro – Mobilità -Piano

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

regionale della Rete delle portualità turistica” e fa riferimento allo “Studio di fattibilità sul completamento della rete portuale turistica isolana”¹².

Lo studio di Fattibilità (SF) è composto da due documenti e dall’ “Atlante dei Porti Esistenti”, che è articolato nei seguenti contenuti:

- Analisi del sistema infrastrutturale (pubblico e privato), della portualità turistica della regione Sardegna evidenziando criticità, domanda e potenziali fabbisogni finanziari;
- Nuove infrastrutture portuali da realizzare nei quattro quadranti (in cui è stato suddiviso il territorio costiero regionale);
- Analisi tecniche dei paraggi marittimi contenenti dettagliate analisi meteomarine, correntometriche, geologiche e ambientali che hanno permesso l’individuazione dei siti più idonei alla costruzione delle nuove strutture portuali;
- Fabbisogno finanziari;
- Analisi della redditività delle opere.

Il PRRPT ha percepito e aggiornato i dati e le analisi contenuti nello Studio di Fattibilità, generando cinque documenti (sotto sintetizzati) con un livello di approfondimento maggiore rispetto allo SF.

CODICE	TITOLO ELABORATI	TIPOLOGIA DI DOCUMENTO
DOC.1	Relazione Generale	<i>Relazione</i>
DOC.2	Ricognizione/classificazione delle strutture dedicate al diporto nautico esistenti (2020) e caratterizzazione ambientale del contesto	<i>Book composto da schede grafiche in A3</i>
DOC.3	Atlante delle strutture portuali per diporto nautico esistenti (2020)	<i>Book composto da schede grafiche in A3</i>
DOC.4	Rete della portualità turistica al 2050: circuito della navigazione, strutture portuali per il diporto nautico e poli della cantieristica	<i>Book composto da schede grafiche in A3</i>
DOC.5	Strutture per il diporto nautico a gestione pubblica o mista – Azioni/interventi di sviluppo al 2050	<i>Book composto da schede grafiche in A3</i>

Figura 69 . Documenti costituenti il Piano della Rete della portualità turistica regionale, Piano Regionale Della Rete Della Portualità Turistica, Regione Autonoma Della Sardegna Assessorato Dei Lavori Pubblici, 06/08/2020

Il **DOC.1** “*Relazione Generale*” illustra il lavoro svolto e descrive i documenti contenuti del Piano Regionale, definendo le prospettive di sviluppo della portualità regionale (ossia la redazione del piano vero e proprio).

Il PRRPT definisce in questo primo documento la costruzione della Rete della Portualità Turistica, come:

- Un Circuito della navigazione attorno all’Isola completo in termini di sicurezza (identificato sulla base di precisi criteri ed ottenuto tramite la previsione di nuove strutture portuali);

¹² “Studio di fattibilità sul completamento della rete portuale turistica isolana”, redatto da Ambiente S.p.A., Criteria S.r.l. e PR.I.M.A., studio associato di ingegneria.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- La vocazione delle strutture portuali esistenti e di nuovo impianto – a fruizione annuale/stagionale – o polo della cantieristica nautica e, l’individuazione degli interventi necessari all’adeguamento delle strutture portuali.

Il **DOC.2** *“Ricognizione/classificazione delle strutture dedicate al diporto nautico esistenti (2020) e caratterizzazione ambientale del contesto”*, contribuisce alla definizione dello scenario attuale. Fa riferimento ai quattro Quadranti (in cui è stata ripartita la regione Sardegna nello SF) NE, SE, SW, NW nel quale sono state censite tutte le strutture portuali per il diporto nautico, presenti sulla costa e classificati ai sensi dell’art. 2 co. 1 del DPR n°509/1997. Sono stati classificati distinguendo tra approdi turistici, porti turistici e punti di ormeggio. Questo stesso documento riassume, inoltre, i caratteri ambientali di rilevanza sul tutto il territorio regionale, evidenziando le emergenze paesaggistiche e i vincoli ad essi connessi; le aree ricadenti nell’Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) e le aree facente parte della Rete Ecologica Europea *“Natura 2000”*; le zone assoggettate a vincolo idrologico e quelle sottoposte ad altri vincoli di rilevanza ecosistemica, tra cui i vincoli esplicitati nel Codice del Paesaggio D.lgs. n° 42/2004 e ss.mm.ii.

Il **DOC.3**. *“Atlante delle strutture portuali per diporto nautico esistenti (2020)”* fornisce la fotografia allo stato attuale delle strutture portuali per il diporto nautico della regione Sardegna. Per ciascuna delle strutture portuali censite sono state predisposte tre schede informative: Nella prima scheda formativa sono riportati i dati: Generali, di Accessibilità, e di Contesto Ambientale; Nella seconda scheda informativa si trovano: gli aspetti idraulico - marittimi, gli aspetti geologico – geotecnici, la morfodinamica costiera;

Il **DOC.4** *“Rete della portualità turistica al 2050: circuito della navigazione, strutture portuali per il diporto nautico e poli della cantieristica”* (in continuità con il DOC.2), indica le strutture portuali necessarie a completare il circuito della navigazione dell’isola., attribuendogli un ruolo definito, se a fruizione annuale, stagionale o polo della cantieristica.

Il **DOC.5** *“Strutture per il diporto nautico a gestione pubblica o mista – Azioni/interventi di sviluppo al 2050”*, descrive il posizionamento del circuito della navigazione, il ruolo assunto nel comparto della Rete Portuale, se a fruizione annuale, stagionale o polo della cantieristica, funzioni caratterizzanti di cui all’art. 4, comma 2, della L. n. 84/1994.

Lo scopo del Piano Regionale è favorire lo sviluppo della nautica da riporto e, con esso, della portualità. La costruzione della Rete della Portualità comporta:

- Il completamento del circuito di navigazione intorno all’Isola, in termini di sicurezza;
- La riorganizzazione logistica delle strutture portuali per il diporto nautico, al fine di costruire un’offerta tale da affermare la centralità non solo geografica ma anche qualitativa della Sardegna nel Mediterraneo.

Per fare ciò sono state sviluppate una VISION e una MISSION, quali:

- VISION: ***Trasformare la Sardegna in meta privilegiata della navigazione per diletto nel Mediterraneo, in ragione della posizione strategica al centro di tale bacino, della qualità delle strutture portuali e dei servizi offerti, del pregio ambientale della costa e dell’entroterra;***
- MISSION: ***Implementare un sistema capillare di punti di accesso all’entroterra per favorire la fruizione turistica complessiva del territorio regionale.***

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Considerando questa strategia di azione gli obiettivi finali che si perseguono sono:

- **Superamento della stagionalità:** grazie alla riorganizzazione delle strutture portuali per il diporto nautico;
- **La formazione di Poli della Cantieristica Nautica:** quali Olbia, Arbatax, Cagliari Sant'Antioco, Oristano – porto industriale e Porto Torres;
- **La definizione di Azioni/Interventi:** da sviluppare affinché le strutture dedicate al diporto nautico superino le criticità che non consentono loro di soddisfare le attese generate dal ruolo ad esse assegnate.

La Regione Sardegna è dotata di un consistente patrimonio strutturale marittimo per il diporto nautico. Tenendo solo in considerazione quelle di competenza delle RAS¹³ se ne contano 89 (tra approdi e porti turistici e punti di ormeggio). Il PRP si pone lo scopo di realizzare una rete di Portualità Turistica, riorganizzando la logistica delle strutture al fine di riqualificare il prodotto turistico “*struttura portuale per diportismo nautico*”¹⁴, in strutture da fruizione annuale, a fruizione stagionale o a poli della cantieristica.

Nel corso del lavoro svolto, per l'individuazione dei Poli con urgenza di riqualificazione, sono stati individuate situazioni di *Criticità* riconducibili a “*famiglie*” di strutture portuali, nello specifico:

- **Porti polifunzionali a carattere prevalentemente commerciale – industriale**, un tempo asserviti a distretti ed aree industriali;
- **Porti polifunzionali destinati al collegamento con le Isole minori**, prevalentemente adibiti al traffico traghetti ma anche al traffico commerciale;
- **Porti turistici** veri e propri, alcuni dei quali anche sede di flotta da pesca o di accosti occasionali per traghetti e piccole crociere.

Per l'organizzazione della Logica il PRRPT ha definito gli “*Scenari di Pianificazione*”, essi fanno riferimento alle criticità individuate nelle strutture portuali e alla modalità di intervento prevista, quali:

Per i **Porti polifunzionali a carattere prevalentemente commerciale – industriale**, la prima criticità rilevata è la *perdita della funzionalità originaria della loro regione d'essere*, ciò provoca un declino delle opere a mare e a terra dovuto al trascorrere del tempo. Queste infrastrutture marittime dal punto di vista strutturale presentano, nella maggior parte dei casi, imboccature ampie, opere di difesa imponenti e fondali profondi. Le banchine sono alte sull'acqua +2 m o + 2,5 m s.l.m. e le superfici a terra sono molto estese. Hanno la fortuna di essere ben collegati alla rete stradale regionale e ubicati in prossimità di un aeroporto.

Il PRRPT offre loro una nuova opportunità di vita grazie alla riconversione al diporto nautico e alla nuova funzionalità di cantieristica nautica, funzione/attività senza il quale, ad oggi, non è possibile ipotizzare una corretta efficienza delle Rete Regionale stessa.

Il PRRPT ha previsto per questa tipologia di infrastrutture i seguenti interventi:

¹³ Regione Autonoma della Sardegna;

¹⁴ Il termine “*struttura portuale per il diporto nautico*” si rivolge agli approdi turistici, parte dei porti polifunzionali, ai porti turistici (o “Marine”) e ai punti di ormeggio, come indicato dal DPR n. 509/1997.



1. Attribuzione di un nuovo significato alla struttura portuale, tramite la sua destinazione prevalente alla funzione turistica e da diporto e, soprattutto, alla cantieristica nautica;
 2. Quantificazione ed individuazione delle attività che nella stessa potranno essere svolte e l'individuazione degli spazi a mare e a terra ad esse dedicati;
 3. Delimitazione degli spazi operativi, destinati alle attività produttive, agli operatori portuali e agli utenti di mare, e l'apertura ed il collegamento al territorio (slarghi, piazze e percorsi pedonali ma anche ciclabili) di quelli destinati anche alla fruizione dell'utente di terra;
 4. Adeguamento fisico e strutturale delle opere a mare e a terra alle nuove esigenze di fruizione;
 5. Miglioramento della qualità dello spazio aperto, così da favorire l'inserimento delle opere nel contesto.
- Per i **Porti polifunzionali destinati al collegamento con le Isole minori**, da tenere in forte considerazione in questo contesto è la *funzione traghetti e commerciale* che, nel corso degli anni, si sono imposti sottraendo strutture, spazi a mare e a terra alla *funzione turistica e da diporto*. Questi Poli funzionali sono fortemente integrati nel tessuto urbano e da questo fattore si può evidenziare la *criticità* ossia il traffico veicolare a terra indotto dalla presenza dei terminal traghetti. Ciò comporta un aumento della richiesta di posti auto della sosta che, incide negativamente sulla qualità della vita locale (particolarmente nel periodo estivo – con la massima efficienza turistica -).

Queste Strutture Portuali (differentemente da quelle citate sopra) non sono alla ricerca di una nuova vocazione funzionale, tuttavia, è evidente che necessitano di interventi di *Riorganizzazione e di Isolamento dalle funzioni svolte*. Il PRRPT fornisce per il miglioramento della logistica la ristrutturazione e il potenziamento della funzione turistica, mediante:

1. Individuazione delle funzioni portuali meno compatibili con quelle urbane, quali quella traghetti e commerciale, e loro delocalizzazione verso la parte più esterna della struttura portuale così da garantire una facile accessibilità da mare e collegamenti diretti con il retroterra, bensì anche spazi adeguati alla sosta di veicoli, liberando l'abitato da questi gravami;
 2. Sviluppo della funzione turistica e da diporto (ed anche della pesca) in prossimità dell'abitato rendendo idonea la qualità degli spazi a terra dedicati alla fruizione del turista da mare e da terra (costruzione dell'affaccio urbano);
 3. Integrazione porto – città, in termini di servizi offerti al diportista, ossia riduzione alle funzionalità minime, quali l'accoglienza, gli uffici, i servizi igienici, i depositi e i locali ormeggiatori, e rimandando per i restanti servizi all'abitato e fornendo adeguate indicazioni e mezzi (bus, nolo bici e motorini elettrici) per raggiungerli.
- Per i **Porti turistici** veri e propri le *criticità* riscontrate sono notevoli, sia a livello di opere a mare sia a livello di opere a terra, quali:
- *Criticità opere a mare*: manifestazione della agitazione ondosa interna residua, insabbiamento dei fondali del bacino portuale e/o dell'imboccatura, scarso riciclo delle acque portuale, deterioramento delle opere (dovuto al trascorrere del tempo e alla poca manutenzione), danneggiamento delle opere a causa di eventi estremi, sottoutilizzo dello specchio d'acqua protetto;
 - *Criticità opere a terra*: promiscuità degli spazi aperti (viabilità, parcheggi, cantieri nautici).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anche in questo caso (come sopra) la vocazione originaria è confermata, il PRRPT per le azioni di ristrutturazione e potenziamento sono esplicitate come segue:

1. Interventi mirati per la risoluzione di criticità specifiche quali l'agitazione ondosa interna residua, l'insabbiamento del fondale o dell'imboccatura e il deterioramento delle strutture portuali;
2. Ottimizzazione dello sfruttamento dello specchio acqueo portuale che consegue all'incremento della sicurezza del bacino protetto e precede l'affidamento ad un unico gestore;
3. Individuazione delle attività da svolgere, delimitazione dei relativi spazi d'uso, con particolare riferimento alle attività di svago e ricreazione e agli spazi da asservire alla fruizione pedonale;
4. Qualificazione dello spazio portuale tramite la ricerca di soluzioni architettoniche e paesaggistiche di qualità che favoriscano l'inserimento della struttura portuale nel contesto (operazioni di "restyling" ispirate a modelli compositivi tratti dalla tradizione locale o dalla più recente e rinomata esperienza europea – porti turistici spagnoli, francesi, inglesi e olandesi-);
5. Implementazione della dotazione dei servizi al mezzo nautico, ricordando che, per le strutture portuali a fruizione annuale, fondamentale è la disponibilità di un'area cantieristica presso la quale effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria delle imbarcazioni;
6. Implementazione delle superfici coperte, laddove strettamente necessario, al fine di garantire una offerta completa al diportista. Si ritiene opportuno che, nel caso di strutture fortemente integrate nel tessuto urbano, questa dotazione sia fortemente ridotta, proprio in ragione dell'offerta di servizi proveniente dall'abitato; mentre, nel caso di strutture portuali esterne e lontane dagli abitati, tale dotazione possa essere ulteriormente implementata (strutture ricettive quali alberghi e residence, ecc.).

Il PRRPT prevede interventi di mitigazione degli impatti ambientali nel comparto portuale, quali:

- Consumo di acqua potabile;
- Consumo di energia elettrica;
- Inquinamento dell'aria e del traffico a terra;
- Produzione di acqua di risulta;
- Inquinamento del bacino portuale e del mare;
- Produzione di rifiuti;
- Alterazione della qualità paesaggistica locale;

Per quanto concerne l'**Attività Commerciale e industriale** la sua amministrazione è rimandata ai sensi del **D.lgs. n° 169/2016** all'AdSP. Nell'AdSP della Regione Sardegna confluiscono le Autorità Portuali del Polo di Cagliari e del Polo di Olbia – Golfo Aranci.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le informazioni riportate per le AdSP del Mar di Sardegna sono estrapolate dal **Piano Operativo Triennale 2018 – 2020**, approvato con delibera del Comitato di Gestione n°3 adottata in seduta il 14 febbraio 2018¹⁵.

Alla luce di quanto sopra descritto la progettazione in analisi risulta essere coerente con il Piano della Rete della Portualità Turistica Regionale in quanto le attività di dragaggio prevista e il consolidamento per la messa in sicurezza delle banchine permettono il miglioramento della navigazione introno all'isola e l'affermazione della fruibilità del porto stesso.

¹⁵ È stato pubblicato il POT relativo al triennio 2021-2023 con delibera del Comitato di Gestione n.2 seduta del 14 gennaio 2021



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1.5 PIANO REGOLATORE PORTUALE (PRP)

Il Piano Regolatore Portuale è uno strumento pianificatorio istituito dalla Legge n.84 del 1994 e s.m.i.

Con la Legge 84/94 e s.m.i. il P.R.P. non è più inteso come un programma di lavori marittimi, ma come uno **strumento di pianificazione economica e territoriale in grado di seguire**, e talvolta prevenire, **l'evoluzione costante, sia qualitativa che quantitativa dei traffici marittimi**. Questa legge è stata oggetto di una *profonda riforma* ad opera del D.Lgs. 04/08/2016 n. 169 "Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla legge 28 gennaio 14994, n.84 in attuazione dell'art. 8, com. 1 let. f), della legge 7 agosto 2015, n. 124" e s.m.i. continuata di recente con il D.Lgs. 232/2017 e s.m.i.

Il **primo Piano Regolatore Portuale (PRP) di Olbia** è stato predisposto dall'Ufficio del Genio Civile per le Opere Marittime di Cagliari in data **22/07/1957**, approvato dalla Commissione per lo studio, la redazione e l'aggiornamento dei Piani Regolatori dei Porti Marittimi Nazionali, con voto n. 2061, reso nella riunione del 16/10/1958.

Riesaminato dalla stessa commissione con voto n. 2365 del 19/02/1959, approvato dal Consiglio Superiore in Assemblea Generale con voto n. 914 del 21/05/1959, fu approvato infine, ai sensi della legge 1246 del 3/11/1961, con Decreto Interministeriale (Lavori Pubblici e Marina Mercantile) del 08/02/1962 n.1300.

Il PRP è stato poi integrato da cinque varianti ed alcuni Adeguamenti Tecnico Funzionali (ATF); si riporta di seguito la cronologia di dettaglio che ha interessato l'aggiornamento del PRP vigente:

- *Variante del 17/03/1964*: approvata dal CSLP con voto n.1914 del 17/12/1964 ed approvata a tutti gli effetti con il Decreto Interministeriale n.1020 del 13/02/1965.
- *Variante del 11/08/1967*: approvata dal CSLP con voto n. 252 del 15/03/1968 ed approvata a tutti gli effetti con Decreto Interministeriale n.1756 del 31/05/1968.
- *Variante del 30/09/1972*: approvata dal CSLP con voto n. 1063 del 13/12/1972 ed approvata definitivamente con il Decreto interministeriale n. 351 del 5/3/1973.
- *Variante del 21/04/1980*: approvata dal CSLP con Decreto Interministeriale 28/06/1981, n. 2033, sentito il parere del CSLP reso nel corso dell'Adunanza generale del 17/10/1980.

Con l'approvazione dell'ultima Variante (approvata con Decreto Interministeriale del **1981**) il Porto di Olbia ha ricevuto, in seguito alle mutate esigenze portuali, una **ristrutturazione sostanziale** attraverso una serie di interventi necessari a garantire una soluzione agli ingenti problemi di traffico, specie nei periodi di massimo afflusso.

I più recenti interventi sono stati presentati negli anni successivi al 1981:

- *Variante del 20/12/91*: approvato con DM 23/03/93, su parere del CSLP 28/04/92 n. 138, concernente la configurazione dei terrapieni delle corsie del pontile Isola Bianca.
- *ATF del vigente PRP*, elaborato in data 11 febbraio 2004, approvato dal CSLP con voto n. 52 del 10/03/2004. L'adeguamento prevede la "profilatura" del pontile Isola Bianca, con realizzazione di due attracchi laterali lato Nord (denominati, anche se in contrasto la preesistente numerazione degli attracchi, attracchi 1 e 2), ciascuno di lunghezza pari a circa 275 m, e la realizzazione di un ulteriore

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

attracco sul lato sud, a sud-ovest dell'attuale attracco n. 8, denominato attracco n°9, e l'escavazione a -10 m s.l.m.m. di un vasto specchio acqueo antistante i nuovi attracchi.

Proprio recentemente, **anno 2021**, è stato inoltre approvato un ATF inerente alla modifica della destinazione funzionale di una porzione del Molo Brin da commerciale a nautica da diporto e il recupero del fabbricato "Ex Officine Mameli" senza introdurre modifiche alla configurazione delle opere previste nel PRP.

Nell'anno **2022** è stato inoltre approvato un ulteriore ATF (ATF2022), con la Delibera del Comitato di Gestione n. 16 nella seduta del 27/07/2022 e successivo voto del CSLLPP con adunanza del 4/10/2022 (n° protocollo 86/2022). L'ATF 2022, al fine di permettere il ripristino delle quote dei fondali previsti nel vigente PRP, **prevede la razionalizzazione ai fini della sicurezza della configurazione delle banchine operative degli attracchi 8 e 9 del pontile Isola Bianca del porto Olbia e la realizzazione di due vasche di colmata** per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi collocati a nord del Pontile Isola Bianca nel tratto prospiciente lo stabilimento ex Palmera confinato da due strutture dedicate alla cantieristica navale. **L'ATF citato risulta propedeutico al progetto oggetto della presente valutazione ambientale.**

Il **Piano Regolatore del Porto Industriale di Seno Cocciani**, redatto per l'allora Consorzio per il Nucleo di Industrializzazione di Olbia da un gruppo di progettisti costituito dal prof. Ing. Alberto Noli, dal dr. Ing. Davide Paganelli, dal dr. Ing. Tomaso Porcheddu, dalla Soc. Polytecnica Harris, **è stata approvata** dal CSLLPP con voto n°178 reso nell'adunanza del 23/10/1981 e col D.M. 18 febbraio 1982 n° 5247. Il Piano prevedeva *banchine con fondale al piede di 10 m* per uno sviluppo lineare di 1250 m, terrapieni per circa 60 ha ed una darsena di servizio con una superficie pari a circa 2 ha. La progettazione esecutiva completa del porto comprendeva gli edifici, gli arredi e gli impianti tecnologici, oltre all'accesso stradale e all'accesso ferroviario, progettato in funzione della possibilità di inserimento di un terminale destinato ad alleggerire lo scalo di Golfo Aranci.

Successivamente, dovendo proseguire con la progettazione esecutiva dell'intero porto e di un primo stralcio funzionale, fu richiesto da parte dell'appena costituito Ministero dell'Ambiente *uno Studio di Impatto Ambientale*. Nel corso dell'esame del suddetto Studio emerse la necessità di ridurre la larghezza del terrapieno addossato al confine settentrionale del porto. Fu quindi **approntata una soluzione di variante** che soddisfaceva le esigenze ambientali, anche se *non ottenne l'approvazione da parte del competente Ministero*. In vista dell'utilizzazione del finanziamento assentito, fu deciso di *eseguire unicamente la parte del PRP approvato che non risultava in contrasto con la soluzione di variante*. La variante citata fu approvata, come ATF del PRP vigente, dal CSLLPP nell'adunanza del 29/09/1998 prot. N°402. Tuttavia, *nonostante l'approvazione del Consiglio*, il Ministero dell'Ambiente prima di formalizzare il proprio assenso, anche a seguito dell'intervento della Commissione Europea con parere motivato n.1999/2257 del 17 dicembre 2002, *rilevò l'obbligo di sottoporre l'intervento a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale*, secondo le disposizioni della Direttiva 85/337/CEE, *in quanto erano previsti avanzamenti della linea di costa a seguito degli interramenti*. Considerato che *tale procedura non è stata avviata l'attuale configurazione delle opere del Porto Industriale di Seno Cocciani va considerata come configurazione finale di PRP vigente per questa porzione di porto*.

Nell'anno **2006** venne elaborato il **nuovo PRP dei porti di Olbia e Golfo Aranci**, i cui studi preliminari partirono nel 2003.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il nuovo PRP, per quanto riguarda il porto di Olbia, prevede la razionalizzazione dell'esistente, con l'allungamento dei due denti d'attracco (moli centrali 3 e 4) a 236 m, l'allargamento della darsena compresa tra i due di circa 45 m e la realizzazione di un dente d'attracco poppiero per il molo 9, modifiche che produrranno un ampliamento dei piazzali, favorendo così la viabilità interna e maggiore sicurezza per i passeggeri in transito. È inoltre prevista la realizzazione del terminal crociere, tra i due nuovi moli.

Nel 2008 il nuovo PRP è stato inviato ai Comuni per la prescritta intesa. Nel luglio 2010, pervenute le intese con i Comuni, il Comitato portuale ha *adottato* il nuovo PRP dei porti di Olbia e Golfo Aranci, con Deliberazione n.39 in data 28/07/2010. *Attualmente il PRP è sottoposto ad una Valutazione Ambientale Strategica (VAS)*, ai sensi della normativa vigente. Il procedimento è stato *avviato* con foglio prot. 7704 del 28/07/2011 indirizzato al Servizio SAVI e pubblicato sul sito istituzionale della R.A.S. Il 21/04/2012, si è tenuto il primo incontro di *scoping* relativo alla procedura di VAS del PRP dei Porti di Olbia e Golfo Aranci. Dall'incontro sono emersi suggerimenti per la redazione del rapporto ambientale, segnalazioni e richieste (non appartenenti però alla procedura di VAS in quanto riguardanti la procedura di VIA relativa a un progetto definitivo non applicabile). Purtroppo, la Società incaricata ad assistere l'Ente nella procedura di VAS, non ha fornito il Rapporto Ambientale secondo i dettami di legge ed in base a quanto emerso nell'incontro di *scoping* dell'aprile 2012, dilatando i tempi necessari alla procedura di approvazione del nuovo piano. Il Comitato portuale, con Delibera n.13 del 10/07/2013, su suggerimento dell'Avvocatura Distrettuale, ha deliberato la risoluzione consensuale del contratto con la società incaricata, dando mandato al Segretario generale, di riaffidare l'incarico per la presentazione di servizi per la procedura di VAS in corso.

Con la determina n.44 del 28/01/2014 è stata affidata alla nuova ditta il servizio di prosecuzione delle attività connesse alla VAS del nuovo PRP di Olbia e Golfo Aranci. Il Comitato portuale con deliberazione n.33 del 26/05/2014 ha adottato il Rapporto Ambientale e la Sintesi Non Tecnica, unitamente allo Studio di Incidenza Ambientale. Con l'avviso di deposito del piano, pubblicato sul BURAS, Bollettino n.30 del 19/06/2014, si è aperta la fase pubblica della VAS con incontri con il pubblico e gli Enti competenti in materia ambientale. Tale fase si è conclusa il 18/08/2014 e risultano pervenute 20 osservazioni. Allo stesso tempo il Consiglio dei Lavori Pubblici aveva iniziato l'esame del Piano con una riunione preliminare in data 3/07/2014 a Roma.

A seguito di tale incontro il CSLLPP ha inviato una serie di quesiti all'Ente, che sono stati puntualmente riscontrati con nota del 29.10.2014, prot. 11155. Nel contempo la Regione Autonoma della Sardegna – Servizio SAVI – ha chiesto all'Autorità portuale, con nota ricevuta al prot. n. 1000, in data 29/01/2015, una sintesi delle osservazioni pervenute e delle puntuali controdeduzioni delle stesse. In data 20/02/2015, il CSLLPP ha esaminato il Piano ed emesso il voto, che è stato poi trasmesso il 31/08/2015. L'Autorità portuale, in data 30/06/2015, con nota prot. 7007, ha trasmesso al servizio SVA (ex SAVI) la sintesi delle osservazioni pervenute e le proprie controdeduzioni. Dopo un incontro avvenuto presso gli uffici della Regione Sardegna – Servizio SVA – la stessa il 30/03/2016 ha emesso una nota di richiesta integrazioni che può essere considerata un "*preparare motivato*", con indicazione di tutte le fasi successive finalizzate al completamento della fase di VAS. All'attualità, a seguito dei pareri del C.S.LL.PP. e del Servizio SVA, gli organi dell'Ente dovranno rivedere le proprie posizioni, e se necessario d'intesa con i comuni interessati, ritrasmettendo gli elaborati modificati.

Con nota prot. n. 25755, in data 23/09/2016, a seguito dell'entrata in vigore della legge di riforma (decreto legislativo n. 169/2016), il Ministero vigilante ha chiesto di sospendere ogni attività che sia suscettibile di

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

incidere sulle competenze relative alla programmazione e pianificazione delle nuove Autorità di sistema portuale. In tal senso, l'Ente si è adeguato relativamente alla procedura dei piani regolatori, sospendendo ogni valutazione in merito. Per quanto riguarda Olbia e Golfo Aranci, tale piano, per effetto dell'art. 22, comma 6, del d.lgs. n. 169/2016, essendo *già stato adottato dal Comitato portuale* alla data di entrata in vigore del Decreto di riforma portuale, *continuerà il proprio iter secondo la normativa vigente alla data di adozione* (vecchio testo della legge n. 84/1994), le necessarie scelte, secondo quanto stabilito dal precedente P.O.T. dovevano essere fatte in seguito all'adozione del Documento di Pianificazione Strategica di Sistema (DPSS). Tuttavia, l'art.22, comma 6, così come modificato, dal successivo decreto correttivo della riforma portuale (d.lgs. n. 232/2017) ha previsto numerose possibilità di procedimenti semplificati, anche per *l'adozione di varianti stralcio dei piani regolatori portuali*, in assenza del Piano Regolatore di Sistema, *rectius* del DPSS. Possibilità più volte reiterate fino a tutto il 2022 (decreto-legge 30/12/2019, n. 162 convertito con modificazioni dalla legge 28/02/2020, n. 8 - Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica). In particolare, il legislatore prevede la proroga di tale possibilità al fine di *"Al fine di favorire la flessibilità dei Piani Regolatori alle esigenze di sviluppo portuale"*.

Recentemente è stata, inoltre, chiesta una valutazione tecnico amministrativa in merito alla prosecuzione delle attività di approvazione del PRP di Olbia e Golfo Aranci alla MATE Engineering, già incaricata del supporto tecnico amministrativo del procedimento di VAS del PRP di Olbia e Golfo Aranci (documento ricevuto al prot. 24992 in data 22/12/2020). La Società nel proprio parere, considerati tempi costi e la necessità di arrivare al più presto ad un risultato utile nell'interesse pubblico, *suggerisce di proseguire l'iter del PRP di Olbia e Golfo Aranci ed in contemporanea attivare la redazione del DPSS. Successivamente alla chiusura dell'iter approvativo del PRP di Olbia e Golfo Aranci e del DPSS, si potranno redigere le necessarie varianti di tutti i PRP dei porti di competenza dell'Ente per allinearli al nuovo documento di pianificazione strategica.*

Si riporta di seguito alcuni stralci descrittivi del nuovo PRP in formazione.

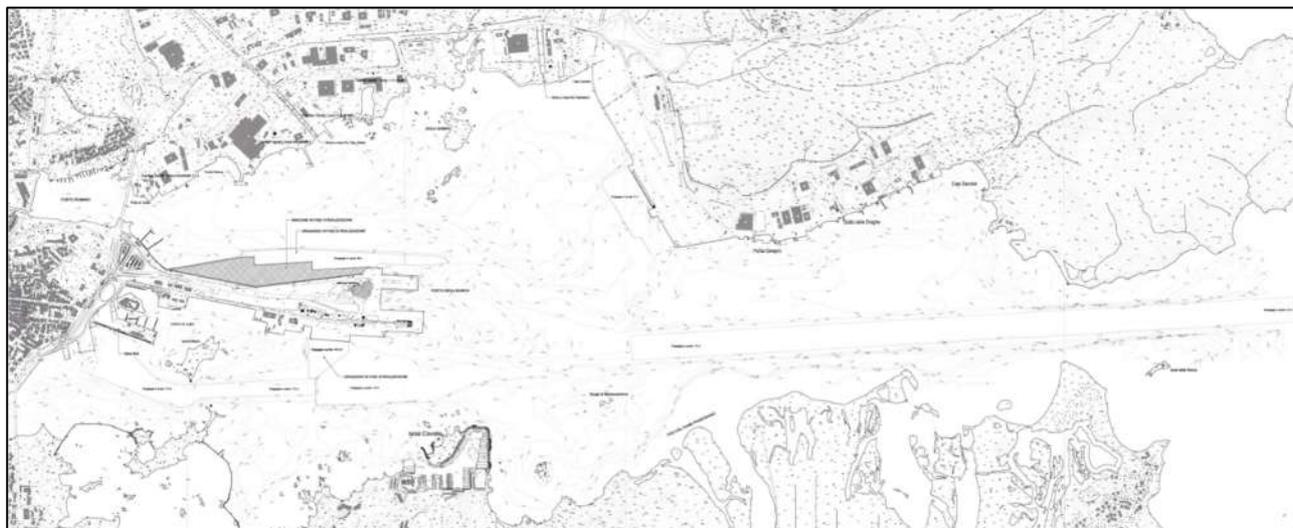


Figura 70. Tav. PO.1 Stato attuale. Settembre 2008



Figura 71. Tav. PO.2 PRP vigente (compresi ATF approvati). Settembre 2008

Il nuovo PRP 2008 è finalizzato alla pianificazione delle aree di interconnessione tra il porto e la città (*water front urbani*).

Come riportato nell'attività progettuale *"La pianificazione delle aree a terra – architettura e urbanistica nell'esame del water front cittadino"* relativa al nuovo PRP2008 nell'ambito dello studio urbanistico ed architettonico del PRP stesso l'area di competenza dell'Autorità Portuale è stata suddivisa in zone funzionali. Seppur inserite all'interno dei confini di competenza dell'Autorità Portuale le zone disposte al confine con le aree comunali sono state qualificate in modo particolare. In queste aree di connessione chiamate **Aree Filtro** convergono interessi e funzioni comuni ma di competenza amministrativa distinta. Le Aree Filtro definiscono una linea di confine tra porto e città denominata **"Filtering Line"**.

Si riporta di seguito lo stralcio della tavola indicante l'individuazione planimetrica delle zone di progetto che riporta la proposta di sistemazione architettoniche ed urbanistica delle aree a terra del water front di Olbia.

PROPOSTA NUOVO PIANO REGOLATORE PORTUALE
DEL PORTO DI OLBIA

LEGENDA	
	LIMITE DELLE NUOVE OPERE PREVISTE NEL P.R.P. VIGENTE
	LIMITE DEI DRAGAGGI PREVISTI NEL P.R.P. VIGENTE



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m

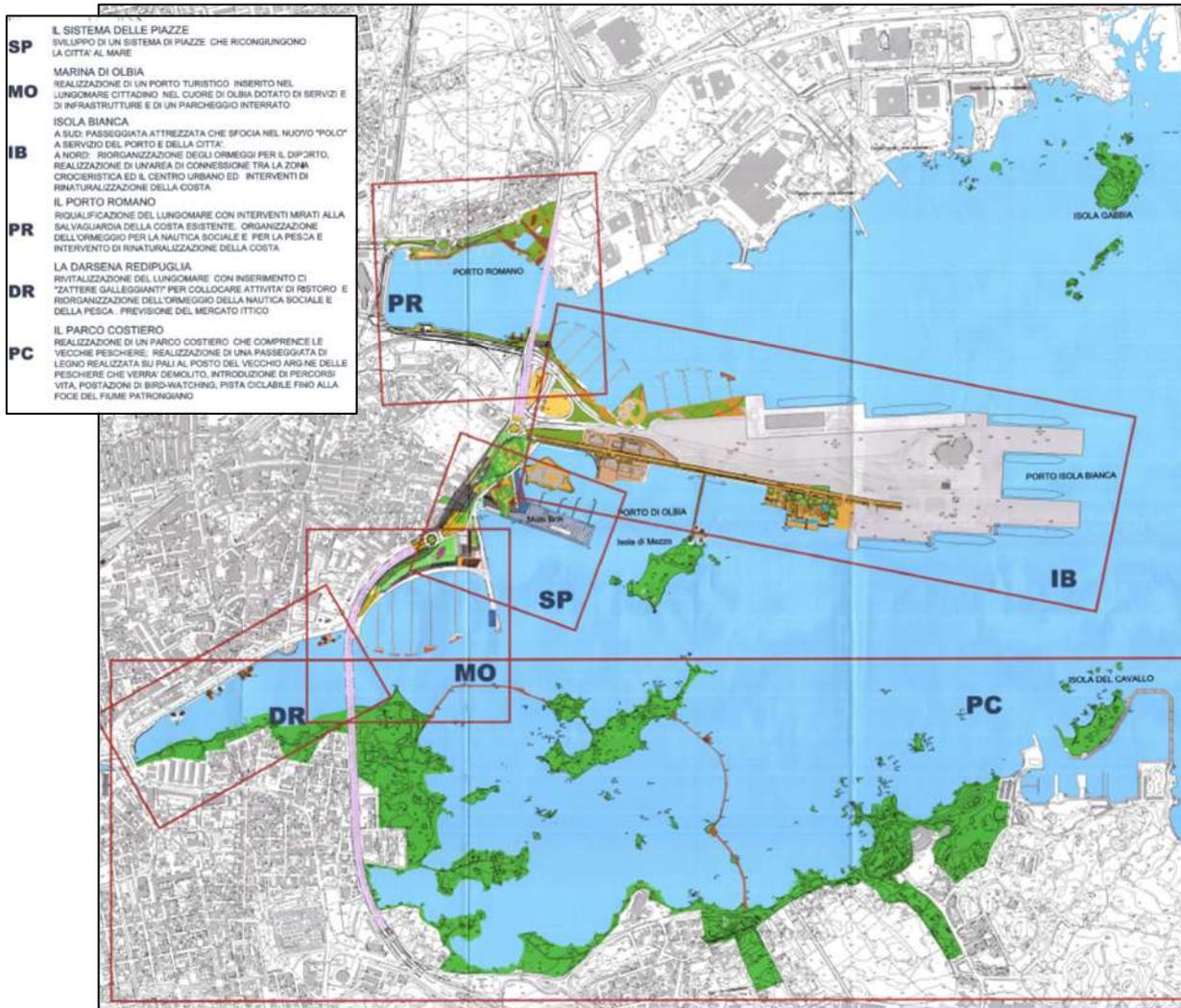


Figura 72. Tavola A0.01 Planimetria sinottica di pianificazione delle aree a terra e del waterfront cittadino

La progettazione in analisi, relativa al consolidamento delle banchine 8 e 9, risulta ricadere nell'area **IB Isola Bianca**. L'area **IB Isola Bianca** rappresenta storicamente la passeggiata degli olbiesi, dovrà coniugare le funzioni necessarie per lo svolgimento delle attività portuali alle nuove funzioni di carattere "urbano".

Di seguito si riportano le tavole relative alla suddivisione zonale dell'area portuale.

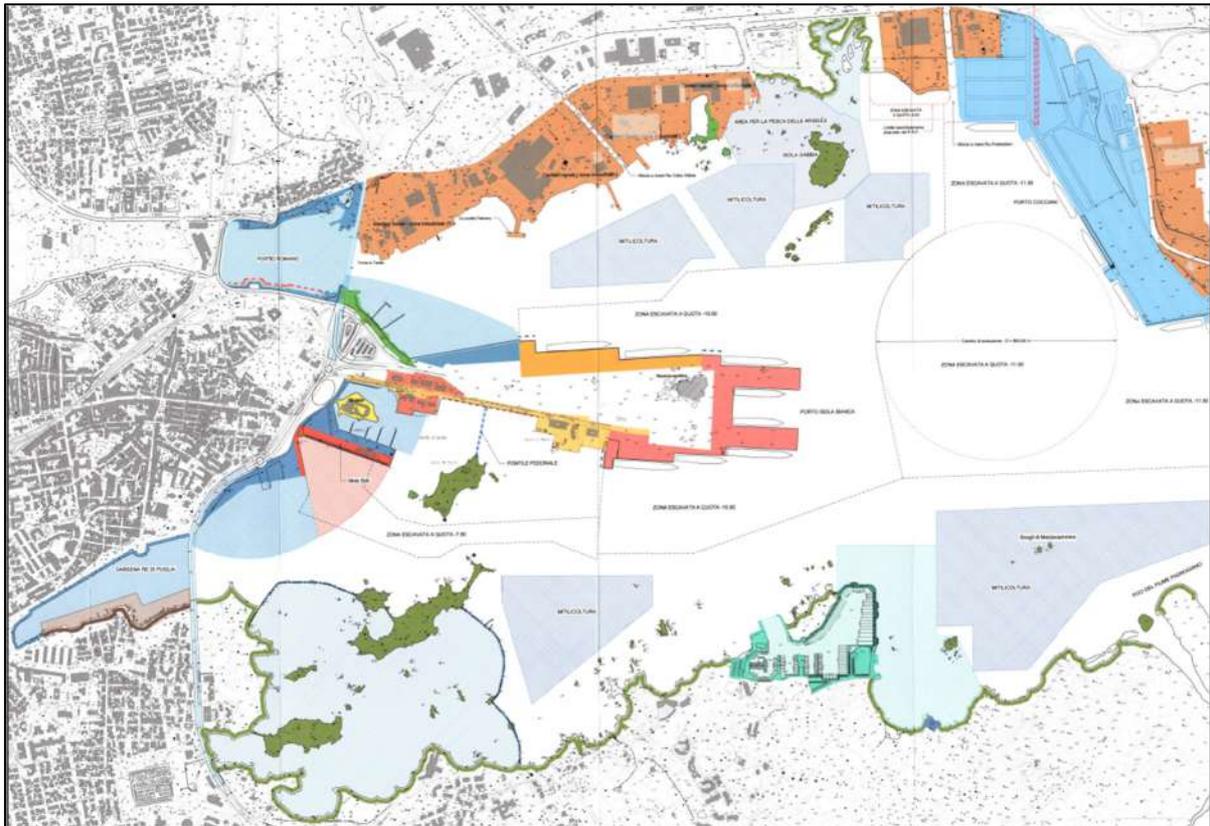


Figura 73 Tav. PO.9 Zonizzazione. Settembre 2009 (I stralcio)



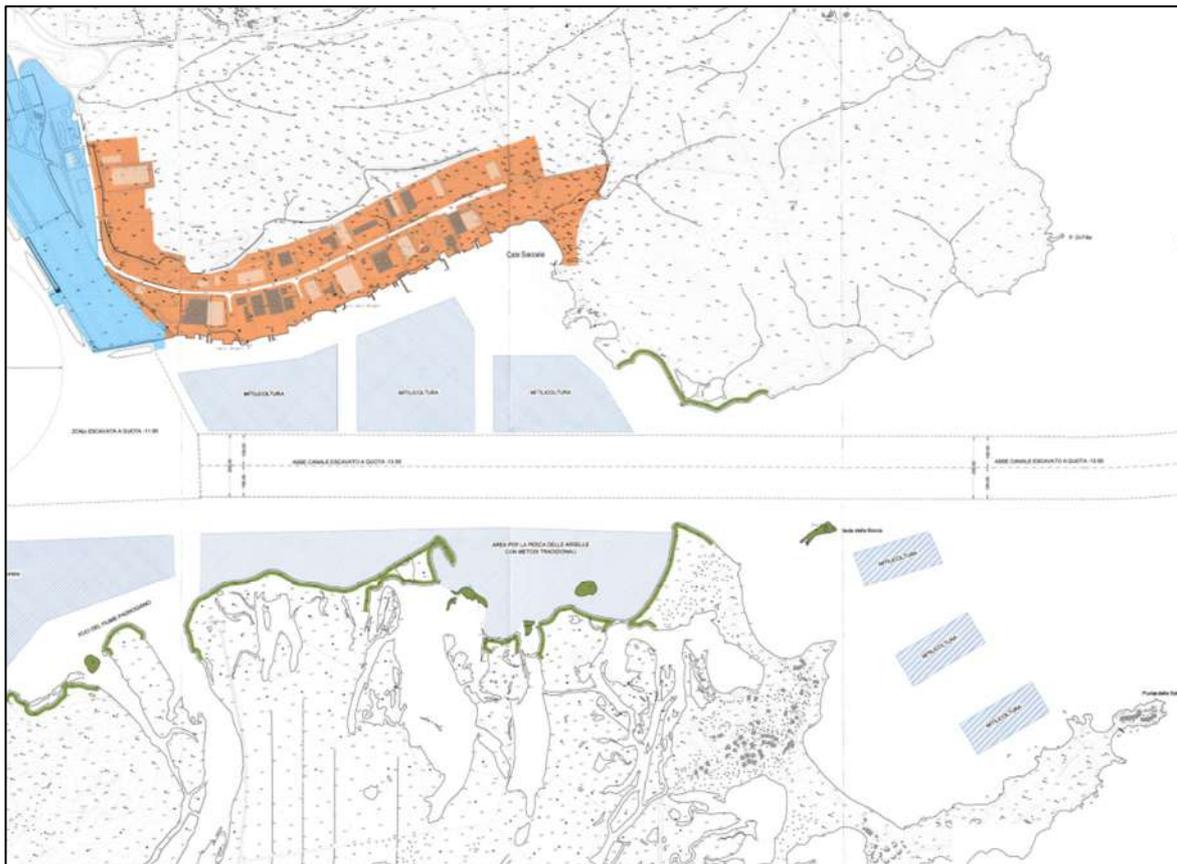


Figura 74 Tav. PO.9 Zonizzazione. Settembre 2009 (Il stralcio)



Figura 75: Legenda Tav. PO.9



La progettazione in analisi risulta ricadere in parte nell'area prospiciente i **cantieri navali zona industriale** e in parte nell'area prospiciente l'area **Navi Ro-pax**. Le attività di dragaggio previste dal progetto ricadono all'interno delle aree **zone escavate** previste, ad eccezione di una piccola parte tra il dente di attracco e l'Isola di Mezzo.

Si riporta di seguito la viabilità e le interconnessioni infrastrutturali stradali e ferroviarie esistenti e a seguire le programmate e pianificate. Come si evince dallo stralcio al molo Isola Bianca giunge la S.S. 125 (indicata in azzurro nella tavola sotto riportata)

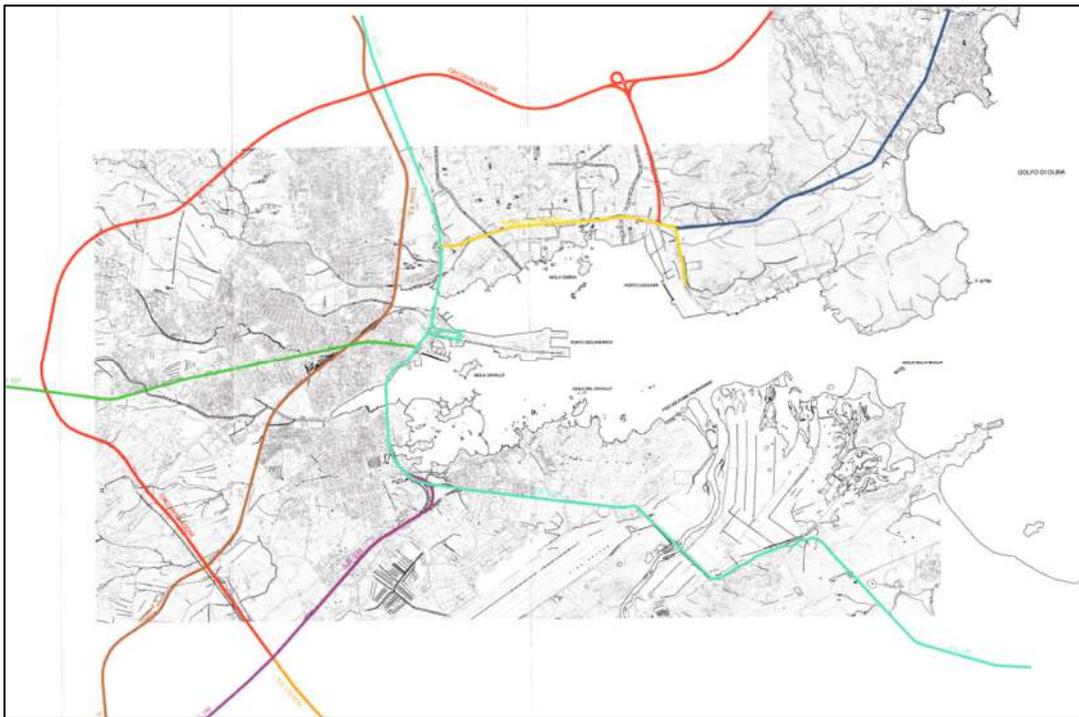


Figura 76. Tav.TO.1 Viabilità ed interconnessioni infrastrutturali stradali e ferroviarie esistenti Inquadramento territoriale. Settembre 2008

LINEE DI PENETRAZIONE
ALL'AREA PORTUALE DI OLBIA

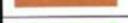
	S.S. 125
	S.S. 199
	Circonvallazione
	Dorsale industriale
	Olbia-Golfo Aranci S.P. 82
	Linea F.S.
	S.S. 127
	S.S. 131 DCN



Figura 77. Tav. TO.2 Viabilità ed interconnessione infrastrutture stradali e ferroviarie pianificate e programmate. Proposta di Piano.
Settembre 2008

LINEE DI PENETRAZIONE
ALL'AREA PORTUALE DI OLBIA

	S.S. 125
	S.S. 199
	Circonvallazione - DA ADEGUARE A 4 CORSIE
	Dorsale industriale
	Olbia-Golfo Aranci S.P. 82 - DA ADEGUARE A 4 CORSIE
	Linea F.S.
	Linea F.S. ESISTENTE IN FASE DI DISMISSIONE
	S.S. 127
	S.S. 131 DCN
	Collegamento F.S. con Porto Cocciani

Di seguito la tavola relativa alla nuova disposizione delle aree dedicate alla mitilicoltura e/o itticoltura, delle aree esterne per la stabulazione occasionale dei mitili e delle aree per la pesca delle arselle con metodi tradizionali presente all'interno del nuovo PRP.

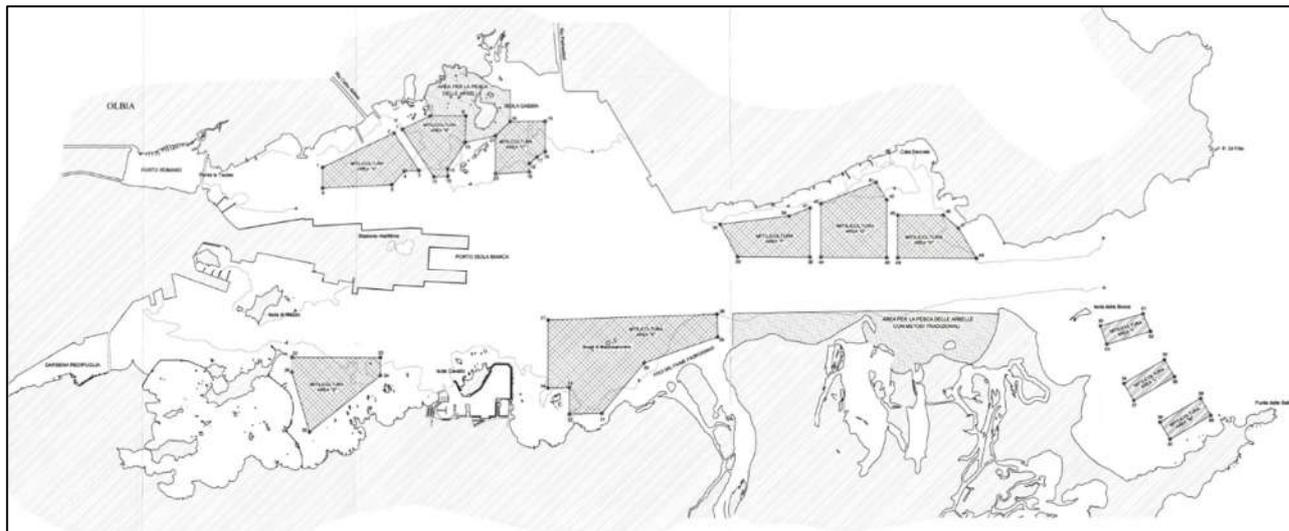
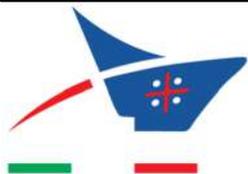


Figura 78. Tav. PO.11 Mitilicoltura – Nuova disposizione secondo il nuovo PRP. Settembre 2008

Legenda:



AREE DEDICATE ALLA MITILICOLTURA E/O ITTIOCOLTURA



AREE ESTERNE PER LA STABILAZIONE OCCASIONALE DEI MITILI



AREA PER LA PESCA DELLE ARSELLE CON METODI TRADIZIONALI

Nota:

Le aree "A", "B" e "D" sono disponibili solo nelle ipotesi di eliminazione del divieto di coltivazione dei mitili a Ovest della linea congiungente l'isola Gabbia con l'isola Cavallo

L'attività di dragaggio e le opere previste dal progetto PFTE oggetto del presente studio non interferiscono con le nuove aree identificate.

Il nuovo PRP2008 prevede attività di dragaggio da svolgersi in 4 fasi attuative.

Le profondità massime previste sono:

- Per l'avamposto e i canali di accesso pari a -10 m s.m.m.;
- Per le banchine di porto Cocciani pari a -12m s.m.m.;
- Per il canale di accesso pari a -13 m s.m.m.;
- Per la zona di evoluzione pari a - 10 m.s.m.m.

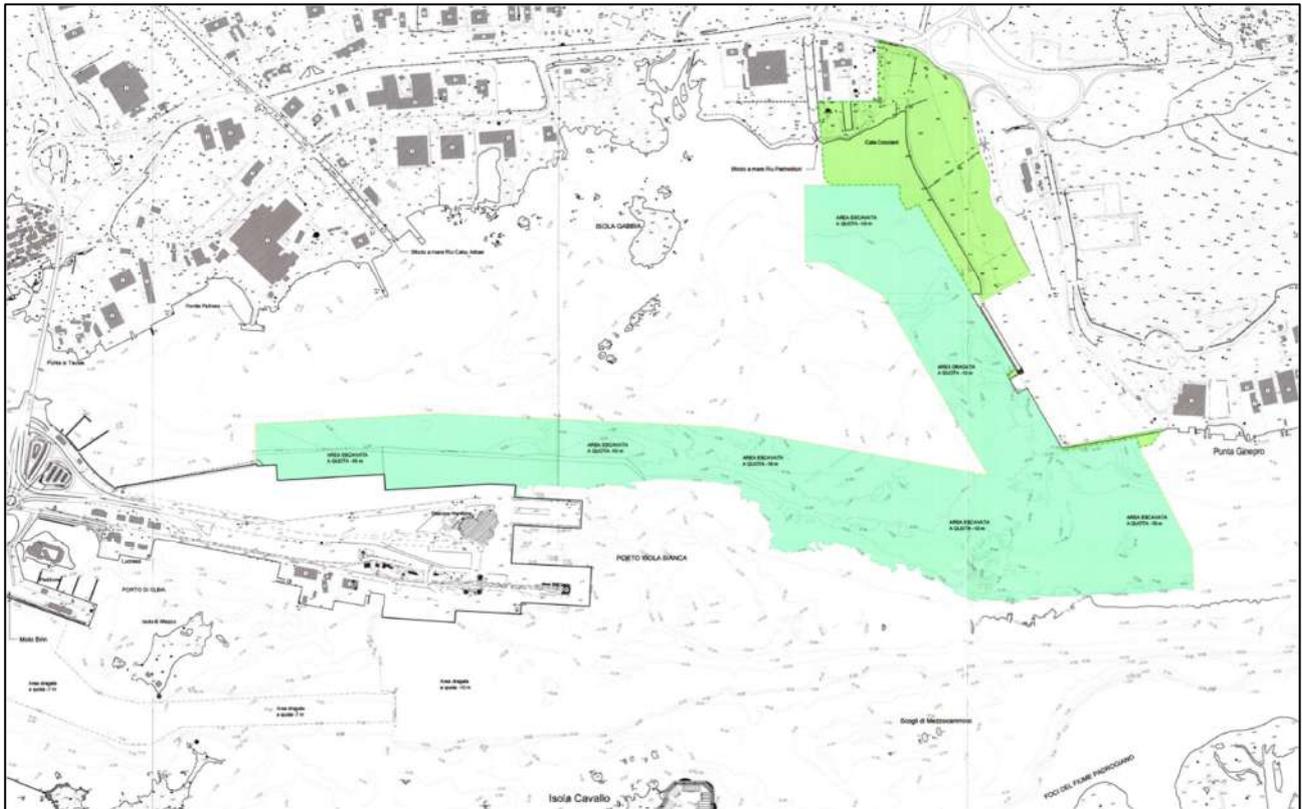


Figura 79. Tav. PO.12 Fase attuativa 1. Settembre 2008

LEGENDA	
	NUOVI PIAZZALI PORTO COCCIANI
	NUOVE BANCHINE PORTO COCCIANI *
	1ª FASE DRAGAGGI BACINO PORTO COCCIANI E ATTRACCHI 1 E 2 ISOLA BIANCA (-10 m s.l.m.)

* (banchina sud, completamento banchina ovest, allargamento dente di attracco, banchina nord)





Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m

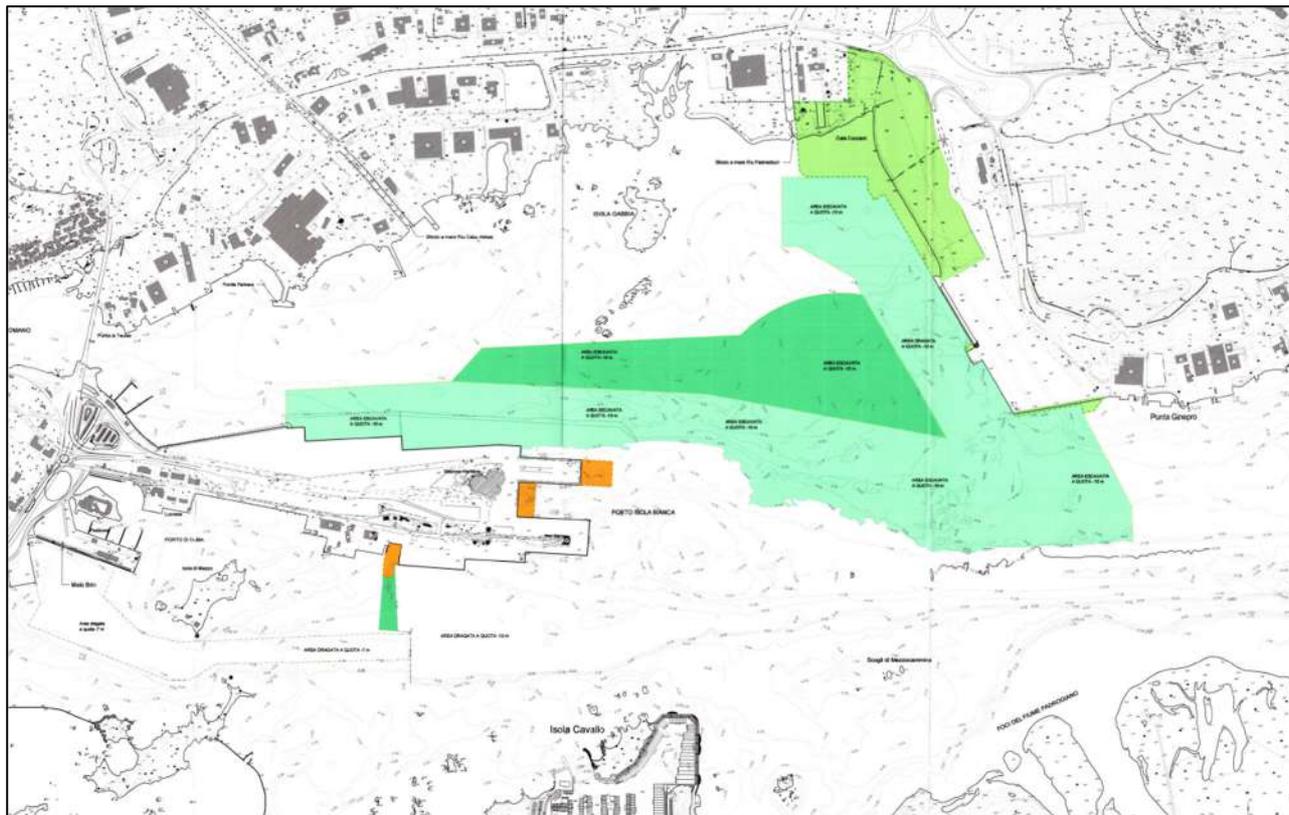


Figura 80. Tav. PO.13 Fase attuativa 2. Settembre 2008

PROPOSTA NUOVO PIANO REGOLATORE PORTUALE
DEL PORTO DI OLBIA
FASE ATTUATIVA 2

LEGENDA	
	NUOVI PIAZZALI PORTO ISOLA BIANCA (PROLUNGAMENTO MOLO NORD, AVANZAMENTO BANCHINA DI RIVA, DENTE POPPIERO ATTRACCO 9)
	NUOVE BANCHINE PONTILE ISOLA BIANCA (PROLUNGAMENTO MOLO NORD, NUOVA BANCHINA DI RIVA, DENTE POPPIERO ATTRACCO 9)
	II ^a FASE DRAGAGGI BACINO DI EVOLUZIONE E ATTRACCHI 1 E 2 PONTILE ISOLA BIANCA (-10 m s.m.) COMPLETAMENTO DRAGAGGIO ATTRACCO 9 PONTILE ISOLA BIANCA (-10 m s.m.)

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 155



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m



Figura 81. Tav. PO.14 Fase attuativa 3. Settembre 2008

PROPOSTA NUOVO PIANO REGOLATORE PORTUALE
DEL PORTO DI OLBIA
FASE ATTUATIVA 3

LEGENDA	
	RESECAZIONE BANCHINA NORD DEL MOLO SUD DEL PONTILE ISOLA BIANCA
	PROLUNGAMENTO MOLO SUD DEL PONTILE ISOLA BIANCA
	NUOVE BANCHINE PONTILE ISOLA BIANCA (PROLUNGAMENTO MOLO SUD E RESECAZIONE BANCHINA NORD DEL MOLO SUD)
	IIIª FASE DRAGAGGI CANALETTA (ALLARGAMENTO CANALE A QUOTA -12 m s.m.)

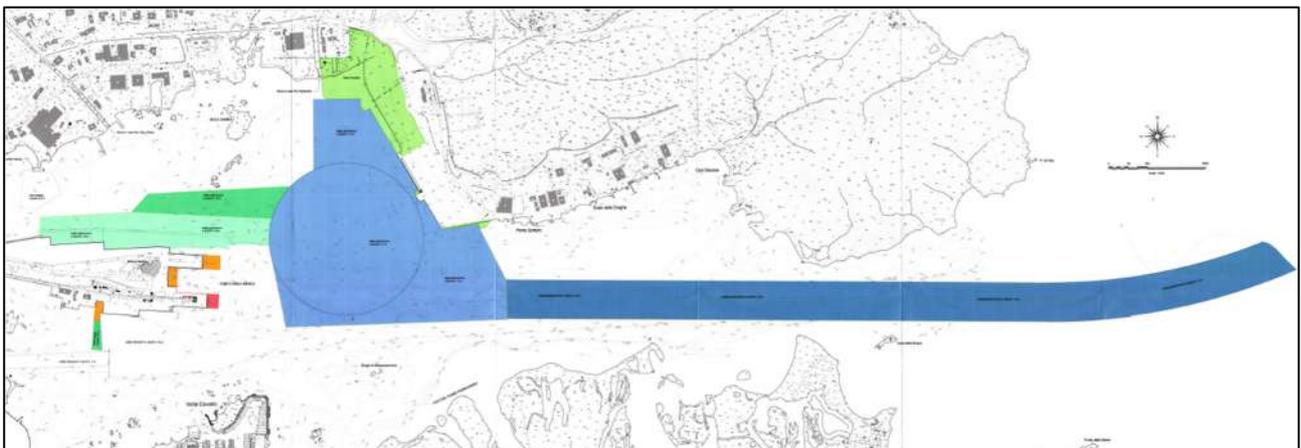


Figura 82. Tav. PO.15 Fase attuativa 4. Settembre 2008



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROPOSTA NUOVO PIANO REGOLATORE PORTUALE
DEL PORTO DI OLBIA
FASE ATTUATIVA 4

LEGENDA	
	1ª FASE DRAGAGGIO CANALETTA (-13 m.s.m.)
	COMPLETAMENTO DRAGAGGIO BACINO DI EVOLUZIONE E SPECCHIO ACQUEO PORTO COCCIANI (-11 m.s.m.)

Le attività di dragaggio previste dal progetto PFTE oggetto del presente studio ricadono all'interno delle aree previste nelle 4 fasi attuative del nuovo PRP2008 del Golfo di Olbia e Porto Aranci. Ad eccezione di una piccola area compresa tra la parte a Sud della Banchina del Porto di Isola Bianca e l'Isola di Mezzo.

Recentemente, e come già anche anticipato, con Delibera del Comitato di Gestione n. 16 nella seduta del 27/07/2022 e successivo voto del CSLP con adunanza del 4/10/2022 (n° protocollo 86/2022) è stato approvato l'Adeguamento Tecnico Funzionale (ATF) al Piano Regolatore del Porto di Olbia, rendendolo parte integrante e sostanziale al PRP di Olbia. Con nota n. 18746 del 28/07/2022 l'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna ha presentato la documentazione relativa alla proposta di ATF. L'ATF 2022, al fine di permettere il ripristino delle quote dei fondali previsti nel vigente PRP, prevede la razionalizzazione ai fini della sicurezza della configurazione delle banchine operative degli attracchi 8 e 9 del pontile Isola Bianca del porto Olbia e la realizzazione di due vasche di colmata per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi collocati a nord del Pontile Isola Bianca nel tratto prospiciente lo stabilimento ex Palmera confinato da due strutture dedicate alla cantieristica navale.

L'attracco 9 è utilizzato prevalentemente per l'ormeggio delle navi da crociera mentre l'attracco 8, quando è ormeggiata la nave da crociera, non può essere utilizzato, in quanto le bitte di ormeggio della banchina laterale devono essere utilizzate per i cavi di ormeggio della nave da crociera, che sporge rispetto all'allineamento del dente di attracco, e che tale configurazione determina delle conseguenze rispetto alla sicurezza della nave ormeggiata.

Di seguito si riporta la corografia dell'area del porto di Olbia.

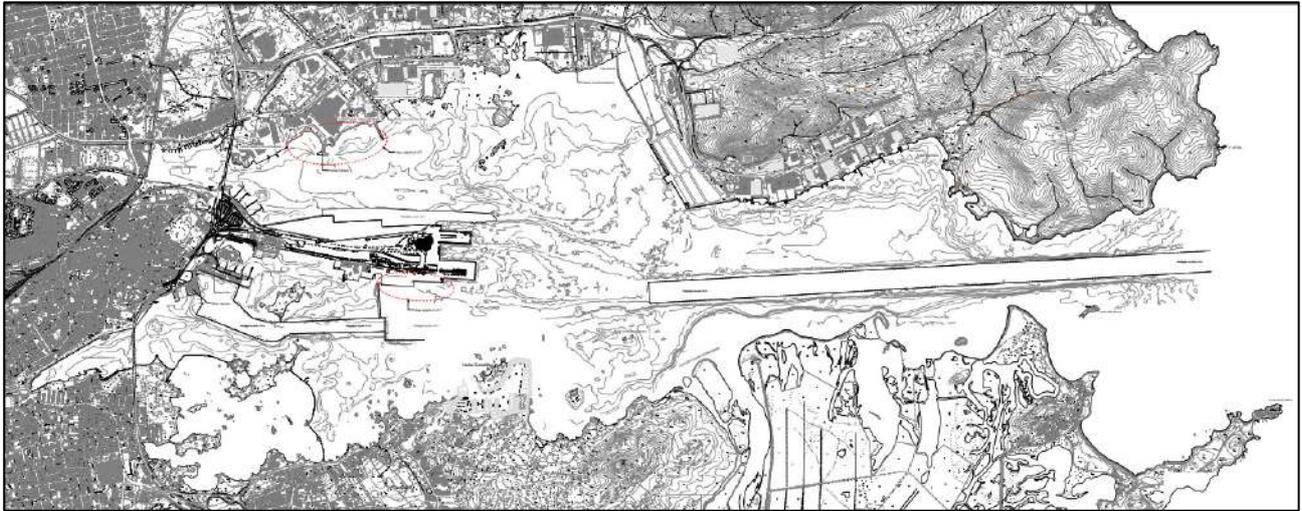


Figura 83: Corografia di inquadramento

Vengono riportate di seguito le tavole con indicazione delle aree di dragaggio previste dal PRP vigente con ATF2004 e con linea tratteggiata blu e arancio le aree adibite alle vasche di colmata previste dall'ATF 2022.





Figura 84: Confronto PRP (ATF2004) e ATF 2022

A seguire la tavola con i dettagli progettuali delle vasche di colmata previsti dall'ATF2022.

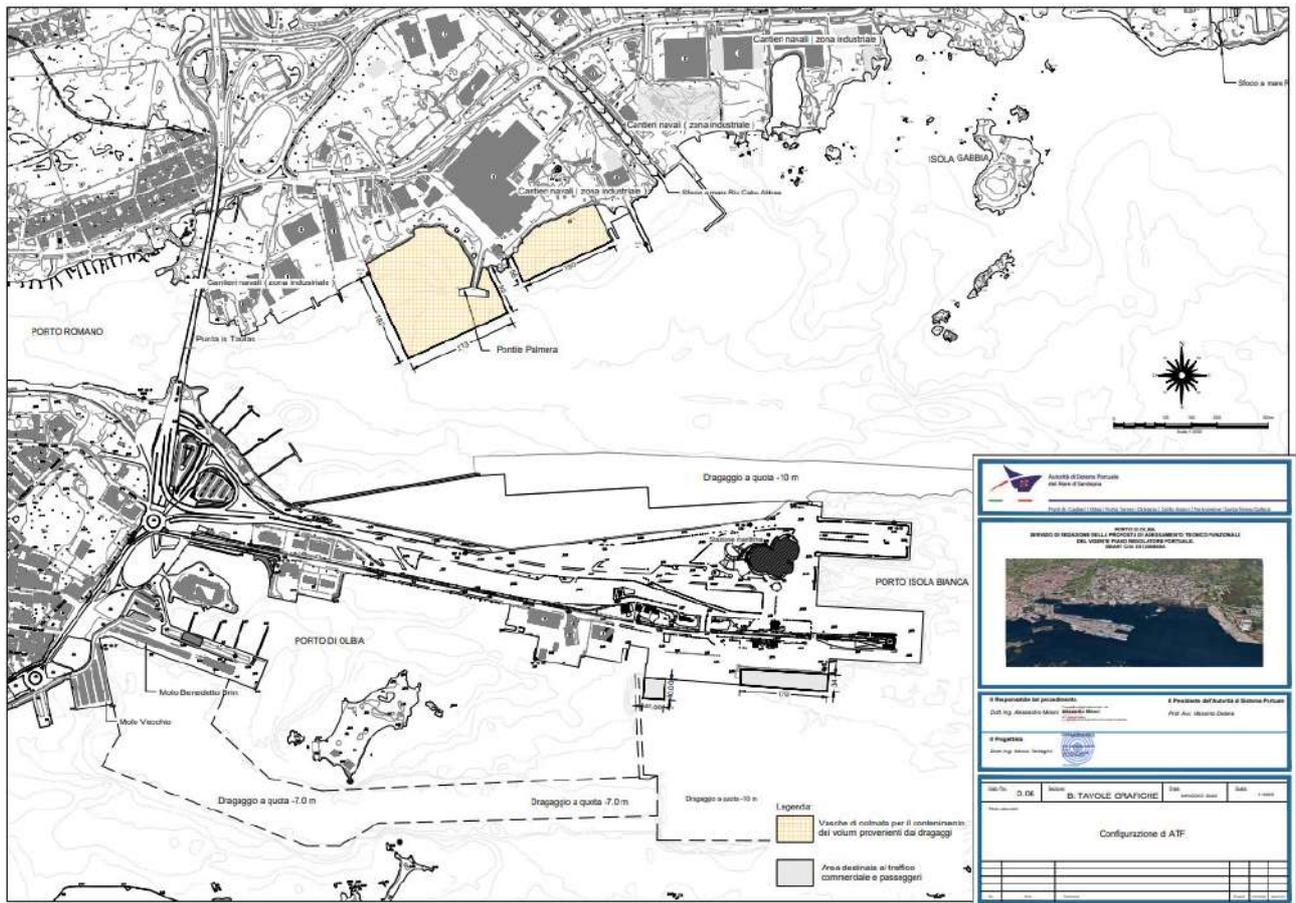


Figura 85: Configurazione ATF 2022

Le attività di dragaggio sono previste dalla variante al PRP nel 1980 in quanto è fin da subito presente il problema dell'insabbiamento dei fondali dovuti al fiume Padrogiano che sbocca ad ovest di Punta Saline scaricando i materiali sabbiosi attraverso un ampio delta.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nella sezione “Lavori in corso” erano infatti presenti:

- a. Progetto della darsena nord del pontile “Isola Bianca” per l’attracco di navi traghetto e commerciali (1°lotto);
- b. Completamento denti di attracco opposti alla banchina “Frassinetti”;
- c. **Progetti dei lavori di escavazione dei bacini di evoluzione dell’accesso al porto interno (intervento parziale).**

Tra le proposte previste per la necessità di potenziamento del porto relativamente all’Isola Bianca per la sezione (L) “Escavazioni” erano previste di riportare le seguenti quote:

L) Escavazioni:

21) estensione della quota (-10.00) a tutti i bacini operativi;

22) allargamento ed approfondimento a quota (-11.00) di tutto il canale esterno di accesso al porto per una lunghezza di ml 3650 ed una larghezza di ml 150; escavazione a quota (-5,00) dei bacini operativi antistanti la banchina destinata ai rimorchiatori ed alle pilotine, mq 3800; escavazione, a quote comprese tra (-4.00) e (-2.50), degli specchi acquei destinati al naviglio da diporto, mq. 130.000

La variante del 1980 al PRP per la gestione del materiale da dragaggio prevedeva che venissero effettuate le analisi *chimiche, fisiche e biologiche dello strato fangoso interessato dalle escavazioni del canale e dei bacini suddetti.* [] Circa la località per lo scarico dei materiali escavati, gran parte degli stessi secondo l’Ufficio potrà essere utilizzata per realizzare le colmate individuate nello studio di piano, mentre quella rimanente potrà essere scaricate in altre aree demaniali del golfo di Olbia, ovvero in mare aperto.

Nell’ATF 2004 viene ribadita la necessità di approfondire il *fondale alla quota di -10 m e le quantità complessive dell’escavo saranno pari a 800.00 m³ ed una parte di questa quantità, pari a 100.000 m³ sarà utilizzata per la colmata della banchina lato nord.*

Il PRP vigente, prima dell’approvazione dell’ATF2022, mantiene la necessità di effettuare i dragaggi, infatti, le profondità massime di dragaggio previste sono:

- Per la Canaletta -11.0 m sul l.m.m.;
- Per le restanti aree -10.0 sul l.m.m.

L’AdSP del Mare di Sardegna ha programmato la realizzazione di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d’acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia **finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia.**

Il progetto oggetto del presente studio, che prevede la realizzazione di quattro vasche di colmate atte a contenere i sedimenti provenienti dalle attività di dragaggio già previste dai vigenti PRP e non idonei per l’immersione in mare, pertanto, ha *richiesto l’approvazione dell’ATF2022 per la sua realizzazione.* Le quattro vasche di colmata previste saranno localizzate due prospicienti il pontile ex Palmera e due funzionali al consolidamento e razionalizzazione delle banchine 8 e 9.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La realizzazione dei progetti del PFTE oggetto del presente studio rientra, quindi, perfettamente nelle soluzioni previste dall'ultimo ATF (2022) per proseguire gli obiettivi e le necessità, espresse nel PRP vigente e sottolineate nelle varie variazioni e ATF approvati, di effettuare attività di dragaggio per ripristinare le quote previste dal PRP e il conseguente problema di gestione dei sedimenti stessi.



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1.6 PIANO URBANO DELLA MOBILITA' (PUM)

Il Comune di Olbia all'interno delle attività del Terzo Programma di attuazione del PNSS, avviato nel 2010, ha redatto il **Piano Comunale della Mobilità (PUM)** e il **Piano della Sicurezza Stradale Urbana (PSSU)**¹⁶.

Il PUM è uno strumento a medio/lungo termine, con una durata media decennale, che si propone di individuare interventi atti alla mobilità comprendenti: infrastrutture di trasporto pubblico e stradali, parcheggi di interscambio, innovazione tecnologia, struttura del parco veicolare, governo della domanda di trasporto, sistemi di controllo e regolamentazione del traffico. Attraverso l'applicazione del PUM si persegue la realizzazione del processo di Pianificazione Integrata in linea con il territorio e il sistema trasporti, in quanto, il PUM affronta in modo globale e simbiotico l'insieme dei fenomeni legati ai trasporti.

Tramite il PUM si attuano le sfide inerenti ai problemi della mobilità, grazie all'ingente impegno finanziario stanziato negli ampi orizzonti temporali [(diversamente da quanto avviene con il Piano Urbano del Traffico (PUT)]. Si precisa che il PUM non è sostitutivo al PUT, bensì lo comprende in quanto il PUT costituisce lo strumento operativo che determina interventi e misure nel breve periodo (2 anni). Il PUM si differenzia anche dai Piani Regionali Trasporti (PRT).

Il PUM redatto da **Comune di Olbia** è tratto dal *"Regolamento per il confinamento statale dei Piani Urbani della Mobilità (PUM): prime indicazioni"* deliberato in attuazione dall'art. 22 della legge 340/2000 (Piani Urbani della Mobilità) che definisce i PUM quale *"Progetto del sistema della mobilità"*.

Gli obiettivi del PUM comprendono interventi materiali ed immateriali specifici, quali:

- Soddisfare i fabbisogni di mobilità della popolazione;
- Abbattere livelli di inquinamento atmosferico ed acustico nel rispetto degli accordi internazionali e delle normative comunitarie e nazionali in materia di abbattimento di emissioni inquinanti;
- Ridurre i consumi energetici;
- Aumentare i livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale;
- Minimizzare l'uso individuale dell'automobile privata e moderare il traffico;
- Incrementare la capacità di trasporto;
- Aumentare la percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi;
- Ridurre i fenomeni di congestione nelle aree urbane caratterizzate da una elevata densità di traffico, mediante l'individuazione di soluzioni integrate del sistema di trasporti e delle infrastrutture in grado di favorire un migliore assetto del territorio e dei sistemi urbani;
- Favorire l'uso di mezzi alternativi di trasporto con impatto ambientale più ridotto possibile.

Il **PUM del Comune di Olbia** è stato sviluppato tenendo in considerazione la situazione specifica attuale delle principali modalità di trasporto (veicolare e del trasporto pubblico locale), ma anche gli scenari urbanistici attuali e futuri).

¹⁶ Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in relazione a quanto previsto dal *"Piano Nazionale della Sicurezza Stradale"* ha approvato con deliberazione CIPE n. 100 del 29 novembre 2002, dalla Legge finanziaria 2007, comma 1035 e dal *"3° Programma di attuazione"*, ha attuato il finanziamento di interventi delle Province e dei Comuni finalizzati a migliorare la sicurezza stradale, secondo quanto indicato nel suddetto *"3° Programma di attuazione"*.



Dai dati sui flussi del traffico (riportati all'interno del documento), si è evidenziato che la viabilità maggiormente impegnata è sempre la stessa indipendentemente dalla stagione (estiva o invernale) e dall'ora del giorno. Le arterie a maggior carico veicolare sono: Viale Aldo Moro, il tratto di Sopraelevata di Via Principe Umberto, il tratto S.S. 125 in direzione tangenziale ovest; le intersezioni più cariche sono la rotatoria di Via Redipuglia - Via Roma – Via Imperia, la rotatoria tra Via Galvani e Via Aldo Moro e la rotatoria in Via degli Astronauti in ingresso all'aeroporto (questo stato della mobilità si manifesta anche nel periodo estivo, quando si evidenzia una crescita della mobilità del 35% nelle ore diurne e del 60% nelle ore notturne).

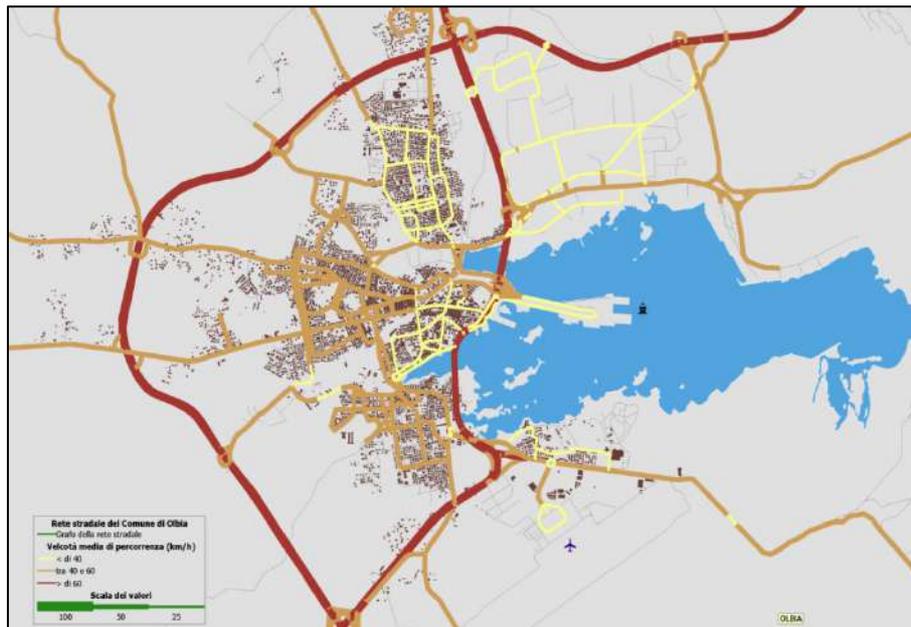


Figura 86 : La velocità a flusso nullo degli archi della rete stradale, PUM, 2014

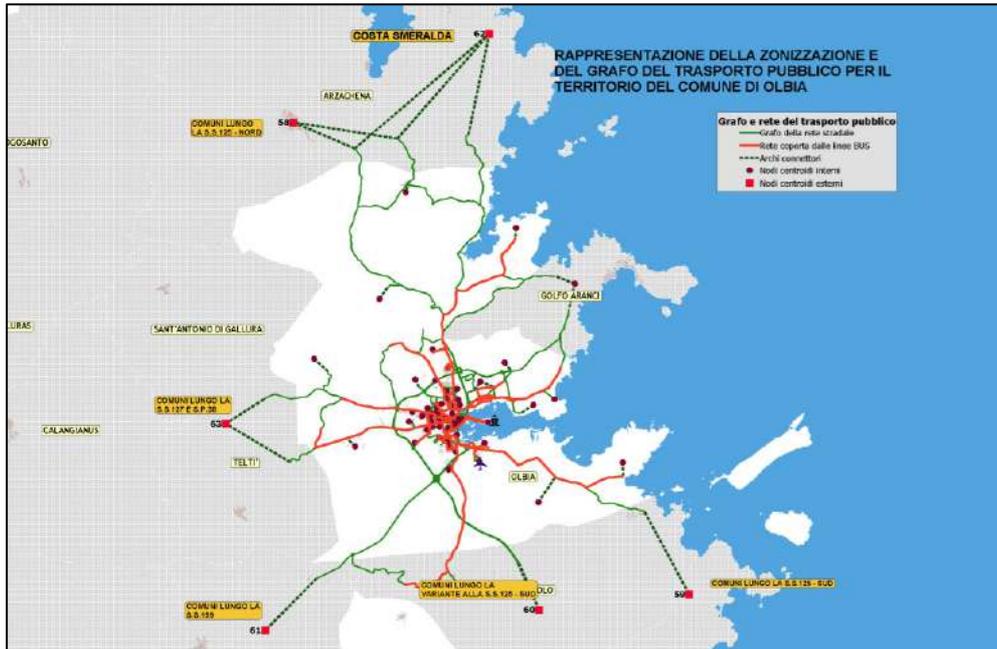


Figura 87 La rete stradale coperta dal servizio di trasporto pubblico su gomma – aerea esterna, PUM, 2014

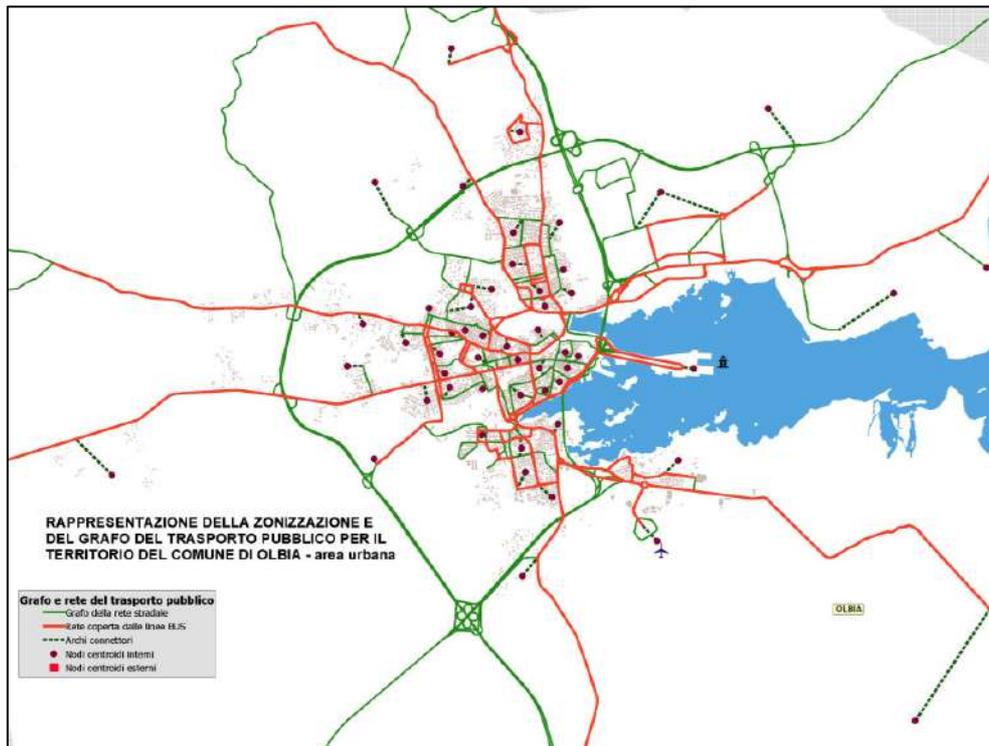


Figura 88 La rete stradale coperta dal servizio di trasporto pubblico su gomma, PUM, 2014

Per quanto riguarda i rilievi effettuati sui mezzi del trasporto pubblico è risultato evidente uno scarso utilizzo dei trasporti pubblici (con poche eccezioni nei tratti centrali di alcune linee). Le fermate più importanti nella



città sono ubicate in Via D'Annunzio, Via Mameli e Via Roma ma, nessuna di queste raggiunge una soglia di 40 passeggeri, tra saliti e discesi nell'ora di punta.

Altro asse importante, non per numero di passeggeri ma per costanza di carico, è la fermata di Viale Aldo Moro.

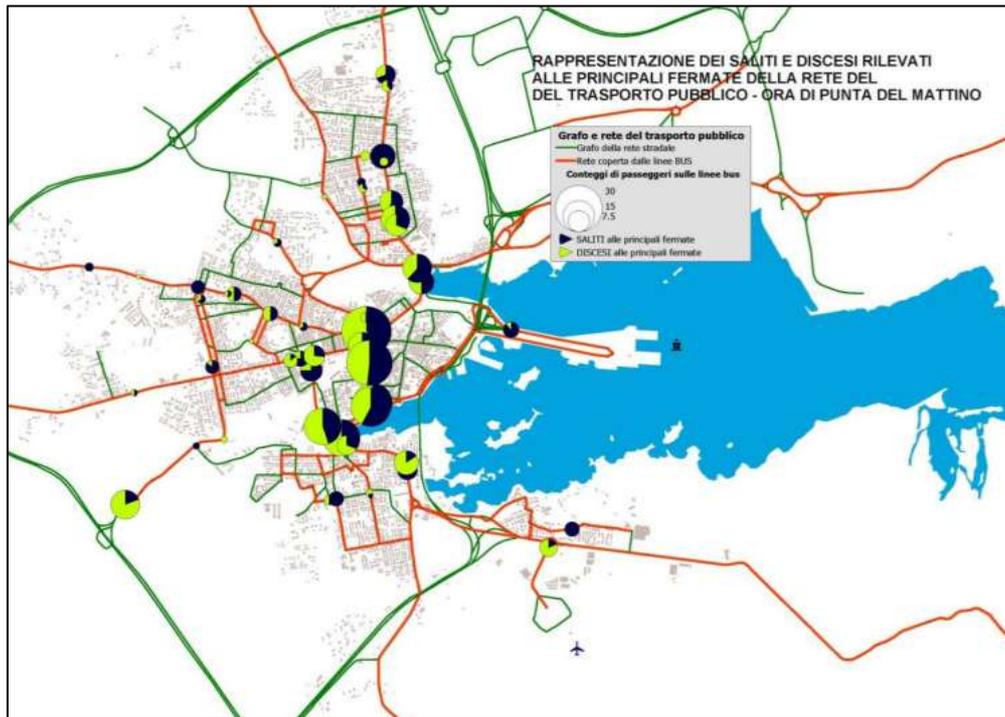


Figura 89 Saliti/discesi alle fermate del trasporto pubblico nell'ora di punta della mattina, PUM; 2014

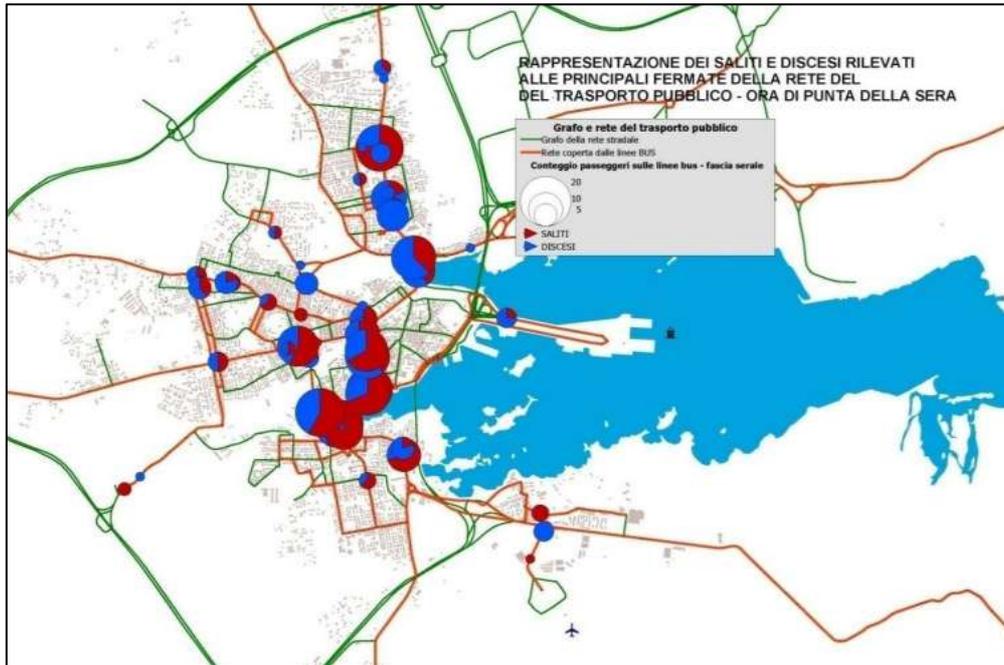


Figura 90 Saliti/discesi alle fermate del trasporto pubblico nell'ora di punta della sera, PUM, 2014

Dall'analisi riportata sul PUM del comune di Olbia è emerso che la rete stradale utilizzata nell'area urbanizzata si sente la mancanza di una vera gerarchizzazione dei singoli elementi. Non considerando i corridoi a scorrimento veloce, la maglia stradale si è ampliata nel tempo seguendo il profilo delle lottizzazioni, senza individuare percorsi preferenziali, creando nel lungo periodo una circolazione urbana confusa. Inoltre, sono presenti lacune di connessioni tra i quartieri della città, così facendo, la mobilità è indotta ad usufruire dei corridoi principali anche per i piccoli spostamenti. La stessa Tangenziale di Olbia è sottoutilizzata perché troppo distante dal centro abitato per gli spostamenti intrazonali e troppo lunga per gli spostamenti di attraversamento.



Figura 91 La capacità degli archi della rete stradale, PUM, 2014

Inoltre, va ricordata la presenza della linea ferroviaria che, purtroppo costituisce a tutti gli effetti una criticità per la città: la linea ha un numero ridotto di connessioni (Via Nanni, Corso Umberto e Via Mameli), e ciò comporta la formazione di un collo di bottiglia della rete, provocando rallentamenti e congestione della mobilità (con conseguenze anche sui residenti e sulla mobilità ciclopedonale). Inerente ai flussi del traffico della città di Olbia è l'area industriale/produttiva/servizi che sfrutta i collegamenti della fascia costiera con la conseguenza di aumentare i flussi del traffico sull'asse Nord-Sud (asse costiero). Allontanandosi dalla costa i flussi veicolare diminuiscono pian piano di intensità. Considerando lo scenario sopra descritto, è chiaro come la città di Olbia presenti diverse criticità, per questo motivo il PUM delinea due modalità di azione: a breve e lungo periodo.

Il PUM di Olbia è stato redatto nel 2014, per questo motivo, il piano a *breve periodo al 2016* attuato e concluso, ha considerato interventi che erano già in atto prima dell'approvazione del PUM, quali: *micro-interventi* per la risoluzione delle intersezioni critiche e di ramagli di rete funzionali all'incremento della nuova lottizzazione.

Per quanto concerne il *lungo periodo* (2014 – 2024), gli interventi in atto sono quelli per cui l'amministrazione ha innescato un processo di progettazione e, anche, quelli di competenza di altri enti di cui ha preso visione. Gli interventi sono stati studiati per: migliorare e mitigare il traffico veicolare cittadino, colmare le lacune di rete stradale (non ben connesse) e ridurre le criticità dei punti singoli della viabilità principale. Gli interventi, riportati all'interno del documento PUM 2014, sono i seguenti:

- **Realizzazione dell'asse parallelo** a Via Aldo Moro: rappresenta uno degli elementi chiave dell'amministrazione strategica in quanto è stato analizzato che riducendo la criticità in Via Aldo Moro si garantiscono itinerari alternativi per le zone residenziali, grazie alla connessione della città

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

con l'asse della SS125. Inoltre, la riduzione della congestione stradale comporta la riduzione delle emissioni inquinanti e diminuisce l'inquinamento acustico (con grandi benefici sia per i residenti sia per gli avventori dei numerosi servizi presenti lungo l'asse);

- **Realizzazione dell'asse mediano** nella parte più periferica della città: i benefici della nuova infrastruttura sono molteplici in quanto la realizzazione dell'asse è studiata per garantire maggiore accessibilità al nuovo Polo Ospedaliero di Tannaule;
- **Realizzazione della bretella SS125** (raddoppio della tangenziale): la progettazione del collegamento è uno degli elementi più importanti del programma, con lo scopo di ridurre i tempi di percorrenza ma, non prevede una riduzione degli impatti ambientali;

Il PUM grazie all'attuazione di questa strategia prevede inoltre, tramite la realizzazione di una rete ciclabile e di isole ambientali (Zone 30): di incrementare il concetto di sostenibilità urbana, di mitigare i fenomeni di inquinamento, di riqualificare l'estetica dei quartieri e di impedire l'effetto by-pass dovuto al traffico veicolare.

Tenendo in considerazione quanto sopra descritto non sussistono vincoli sulla realizzazione del progetto in valutazione.

5.1.7 PIANO STRATEGICO DELLA ZONA OMOGENEA DI OLBIA-TEMPIO

Il Piano Strategico della Zona Omogenea di Olbia – Tempio ad oggi in vigore è “Il Piano Strategico della Provincia di Olbia Tempio” redatto nel 2001 in seguito alla ripartizione del territorio regionale, per effetto della **L.R. n.9 del 2001**, in cui Olbia – Tempio assunse il ruolo di provincia¹⁷. Nel 2016 la Provincia di Olbia – Tempio fu abolita dalla legge regionale n° 2 del 2016 in seguito a referendum, tornando a una situazione molto simile a quella precedente. Olbia – Tempio anche se formalmente soppressa diviene operativamente sostituita dalla *Zona Omogenea di Olbia-Tempio* per garantire - attraverso la permanenza delle sedi di Olbia e Tempio Pausania - l'esercizio autonomo delle funzioni provinciali e l'erogazione dei relativi servizi, sia pure nell'ambito della provincia di Sassari.

Con l'approvazione della Legge regionale 12 aprile 2021, n. 7 “Riforma dell'assetto territoriale della Regione. Modifiche alla legge regionale n. 2 del 2016, alla legge regionale n. 9 del 2006 in materia di demanio marittimo e disposizioni urgenti in materia di svolgimento delle elezioni comunali”, è stata prevista l'istituzione della Provincia del Nord – Est Sardegna. Ad oggi, però, la nuova provincia è ancora in via di attivazione. Pertanto, il Comune di Olbia rientra all'interno della Provincia di Sassari – Zona Omogenea Olbia-Tempio.

I cambiamenti di Assetto Regionale avvenuti nell'anno 2021 non hanno permesso l'approvazione dei nuovi Piani, per questo motivo, ad oggi, resta in vigore (come sopra detto) “Il Piano Strategico della Provincia di Olbia Tempio” redatto nel 2001.

¹⁷ Con la legge regionale 12 luglio 2001, n° 9, furono modificati i confini amministrativi già esistenti delle province di Cagliari, Nuoro, Oristano e Sassari e se ne aggiunsero altre quattro. Le nuove province diventate operative in seguito alle elezioni provinciali dell'8 e 9 maggio 2005 erano quelle di: Olbia-Tempio, con capoluoghi Olbia e Tempio Pausania; Ogliastra, con capoluoghi Lanusei e Tortoli; Carbonia-Iglesias, con capoluoghi Carbonia e Iglesias; Medio Campidano, con capoluoghi Sanluri e Villacidro.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il Piano Strategico nasce come strumento di programmazione concentrato nel *lungo periodo* per la gestione delle politiche urbane e socioeconomiche, imponendo la ricerca di “*ambiti ottimali di programmazione*”. In quest’ottica di sviluppo, Olbia – Tempio si impegna a perseguire una serie di azioni atte a migliorare l’efficienza territoriale, con le seguenti manovre:

- La Promozione ed il Coordinamento degli strumenti di sviluppo locale con programmi e operazioni a valenza regionale e nazionale;
- Il Sostegno alla formazione e all’attività di partenariati locali;
- La Promozione e la Facilitazione a livello locale di strumenti complessi per lo sviluppo sostenibile;
- La Facilitazione e l’incoraggiamento alla formazione di aggregazioni sovra -comunali per l’attuazione di iniziative di sviluppo locale.

Per sviluppare le azioni citate, il Piano è stato realizzato seguendo una serie di attività di ascolto e azioni di *frameworking* ed è stato così strutturato:

- La **Vision** è *il macro – obiettivo* che le politiche di sviluppo territoriale dovranno intraprendere nel medio – lungo periodo;
- Gli **Ambiti Di Sviluppo Strategico** che perseguono le politiche di intervento da attuare in orizzonte della Vision.

L’attivazione di un tale approccio ha reso necessario, per l’Amministrazione, stabilire i giusti presupposti per il raggiungimento della Vision, in particolare:

- Creare strutture formalizzate e flessibili che garantiscano, nel lungo periodo, la rappresentatività di tutti i portatori di interesse (per ogni ambito di intervento);
- Rendere Trasparente l’iter decisionale;
- Spronare tutti gli Stakeholder coinvolti a favorire la circolazione delle informazioni;
- Attivare strumenti che sostengano la democrazia partecipativa, amplificando l’attività di confronto.

Nel corso della fase preliminare ed intermedia di definizione del Piano Strategico è stata condotta una **analisi desk** ed un’**attività di ascolto del territorio** che hanno consentito di individuare gli obiettivi strategici della **Vision** e gli **ambiti d’intervento**.

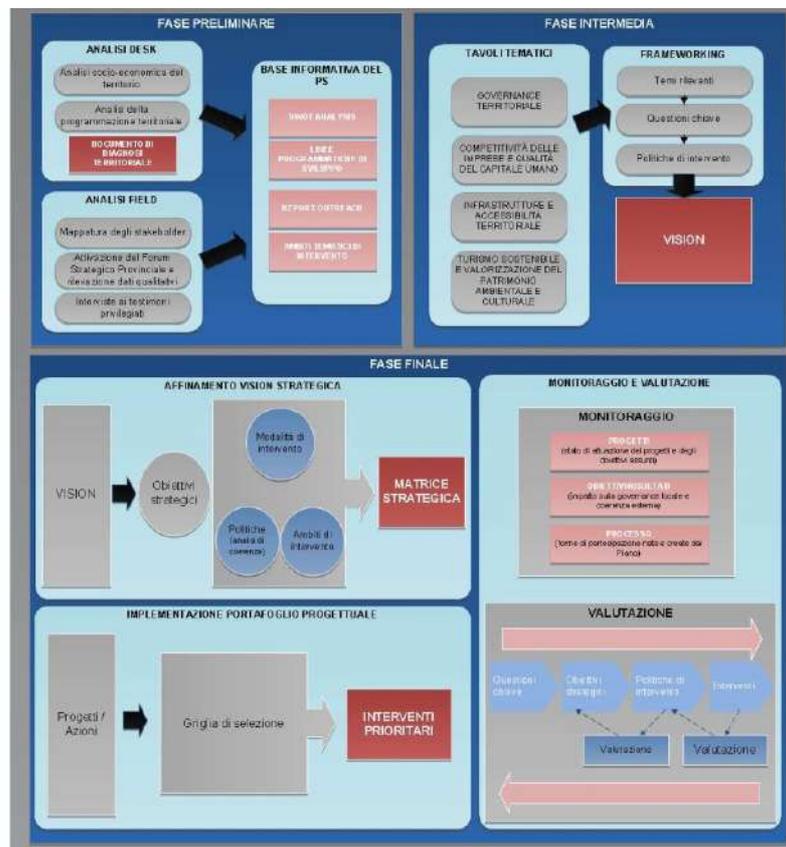


Figura 92 Schema sinottico della definizione del Piano Strategico

Gli ambiti di intervento individuati sono:

Attività produttive: obiettivo specifico che raccoglie le piccole e medie imprese e gli enti locali, nella ricerca di nuove linee di credito e di finanziamento per il miglioramento delle attività produttive e, inoltre, per favorire le iniziative imprenditoriali giovanili. Le principali politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- **Sostegno alla creazione di impresa (in particolar modo giovanile) a fronte del rafforzamento di reti di cooperazione settoriali e intersettoriali;**
- **Azioni a supporto del Distretto della Nautica;**
- **Azioni a supporto del settore Lapideo;**
- **Rilancio del distretto del sughero.**

Agricoltura: la presenza di una elevata quantità di produzioni agricole locali è uno dei principali campi d'intervento dell'area di Olbia-Tempio. In un contesto internazionale fortemente globalizzato e concorrenziale uno degli obiettivi specifici da perseguire nel territorio tramite la valorizzazione delle produzioni locali mediante politiche orientate al supporto della qualità e della riconoscibilità/tipicità dei prodotti territoriali. Le principali politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- Definizione di un sistema di incentivi e coordinamento per filiere intersettoriali a Km 0;

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Azioni in favore della multifunzionalità dell'azienda agricola;
- Azioni a supporto della qualità e riconoscibilità dei prodotti.

Turismo: La notorietà a livello nazionale ed internazionale della Costa Smeralda, rendono il settore del Turismo uno dei campi di intervento privilegiati della pianificazione Strategica. Il perseguimento dell'obiettivo specifico di individuare strumenti (organizzativi e operativi) per la gestione uniforme e coordinata delle politiche turistiche ha determinato la necessità di intervenire sia a supporto del miglioramento dell'organizzazione turistica, attraverso la creazione di un soggetto di *Destination Management* in grado di gestire in maniera coordinata ed intelligente l'offerta turistica territoriale. Le principali politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- Definizione di un soggetto con compiti di Destination Management.;
- Rafforzamento ed implementazione del settore crocieristico nel sistema di offerta;
- Sostegno a forme di turismo "attivo" che consolidino il ruolo della costa rafforzandolo con l'offerta dell'entroterra;
- Supporto alle azioni di promozione e comunicazione integrata dell'offerta turistica.

Infrastrutture e Accessibilità: il perseguimento dell'obiettivo specifico di integrazione dei nodi infrastrutturali di trasporto a servizio sia della popolazione residente sia dei flussi turistici in entrata e uscita dal territorio, determina la necessità di un miglioramento del sistema di trasporto e dei collegamenti stradali e non della Provincia. In particolare, emerge come prioritaria la necessità di garantire un migliore coordinamento delle infrastrutture di trasporto attraverso la sistemazione di tutti gli hub di traffico a livello locale, nazionale ed internazionale nel rispetto di una logica di intermodalità. Le politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- Implementazione di sistemi informativi (reali e virtuali) per la gestione del traffico e della accessibilità;
- Supporto ad azioni tese a rafforzare il collegamento infrastrutturale tra la costa e l'entroterra;
- Rafforzamento e messa a sistema degli hub di traffico con le principali arterie di collegamento stimolando una logica di intermodalità;
- Supporto ad azioni formative specialistiche e di alta professionalità nei settori della nautica e dell'aeronautica;
- Potenziamento e coordinamento del trasporto pubblico.

Programmazione e Pianificazione territoriale: L'obiettivo specifico del coordinamento tra tutti i soggetti coinvolti nell'attuazione delle politiche di sviluppo del territorio, quali gli attori istituzionali e pubblici, gli esponenti del mondo del volontariato e delle Onlus, gli attori privati e singoli cittadini, determina la necessità di inserire tutte le iniziative di tipo sociale, politico e culturale in un sistema di pianificazione coordinata ed integrata mediante il quale sia possibile individuare forme di scambio e condivisione d'informazioni, idee e progetti di sviluppo territoriale di lungo periodo. Queste tipologie d'intervento riflettono bene quelli che sono gli obiettivi di partecipazione attiva e di condivisione propri della Pianificazione Strategica. Le politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- Realizzazione di Piani di coordinamento settoriale secondo logiche intersettoriali;
- Sostegno alla partecipazione attiva;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Razionalizzazione e condivisione dei database per le statistiche territoriali;

Welfare: Il perseguimento dell'obiettivo specifico di favorire l'adozione di un approccio "life cycle" con particolare riferimento alla definizione delle politiche sociali, determina la necessità di intervenire a favore non solo di un rafforzamento del *welfare*, ma anche di garantire un maggiore coordinamento degli interventi. Infatti, sebbene questi rispondano a diverse azioni per il contrasto dei fenomeni di povertà estrema, per il supporto all'integrazione sociale e al superamento dei fenomeni di disagio giovanile, dovrebbero essere tutti realizzati e formulati in ottica di sostenibilità nel *lungo periodo* e non rispondere ad esigenze contingentate e temporanee. Le politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- Supporto ad azioni per il contrasto ai fenomeni di povertà estrema;
- Supporto ad azioni formative specialistiche e professionalizzanti nel settore della sanità;
- Implementazione di politiche di genere;
- Interventi a favore dell'integrazione sociale;
- Supporto ad azioni volte al superamento dei fenomeni di disagio giovanile;
- Supporto ad azioni di assistenza per la terza età;

Ambiente: L'obiettivo è di promuovere l'adozione di misure volte ad una gestione più efficiente ed equa dei beni collettivi. Per questo motivo è fondamentale essere in linea con le normative internazionali e intervenire in questo settore mediante la promozione degli incentivi per la riduzione delle emissioni inquinanti; la promozione di comportamenti volti al risparmio idrico; il potenziamento della raccolta differenziata e infine la diffusione dell'utilizzo delle energie rinnovabili in un'ottica d'integrazione e diversificazione delle fonti energetiche. Le politiche d'intervento individuate in questo ambito sono:

- **Incentivi per la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera;**
- **Sostegno alla diffusione di pratiche volte al risparmio idrico e all'eliminazione delle fonti di inquinamento dell'acqua;**
- **Conservazione e valorizzazione della biodiversità;**
- **Favorire l'utilizzo delle energie rinnovabili in un'ottica di integrazione e diversificazione delle fonti energetiche;**
- **Ottimizzazione ed incentivazione delle possibilità di sbocco sul mercato dei materiali valorizzati/
Potenziamento della raccolta differenziata;**

Di rilevanza per il progetto in oggetto è il "Focus Settoriale: nautica" nel quale, all'interno del PSP sono state messi in luce i *punti di Forza* e i *punti di Debolezza*:

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
Notorietà a livello internazionale dell'immagine della Costa Smeralda	Mancanza di disponibilità di lotti con sbocco a mare
Discreta facilità di raggiungibilità via mare e aereo	Esiguità dei posti barca, in particolare di quelli medi e medio grandi (oltre i 24 metri), necessari per soddisfare le esigenze dei proprietari di Maxi yacht
Forte interesse ad insediarsi in questo territorio da parte di importanti	Eccessivo costo di trasferimento legato al raggiungimento del territorio sardo (in particolare costo aereo) da parte di operatori, diportisti ed

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

operatori della cantieristica navale	equipaggi (numerosi diportisti di spicco potrebbero scegliere mete più comode e convenienti)
Presenza di buona parte (circa il 42%) dell'intera capienza di posti barca della regione (circa 18.000)	Porto Rotondo e Porto Cervo completamente abbandonati in inverno
	Non c'è nessun collegamento via aerea con Firenze, una delle principali città italiane
	Mancanza di professionalità e figure specializzate
	Non esistono enti di formazione/certificatori a supporto della nautica, in particolare in grado di assistere gli armatori, gli operatori della nautica nella preparazione e selezione di personale di bordo
	Tempi burocratici troppo lunghi per il rilascio di autorizzazioni necessarie all'ampliamento/attivazione di nuove attività

Tabella 21 FOCUS SETTORIALE NAUTICA: punti di forza e di debolezza individuati nel PSP dell'area Omogenea di Olbia - Tempio

Inoltre, il documento del PSP, esplica le strategie e le azioni da attuare per andare incontro alle criticità nel lungo periodo, *inerenti al comparto nautico*, sono stati individuati le seguenti strategie:

- Assegnazione e realizzazione di nuovi lotti industriali con sbocco a mare (razionalizzazione dello sfruttamento del golfo/golfi);
- Incremento dei posti barca per imbarcazioni superiori ai 24 metri di lunghezza;
- Promozione di iniziative per creare occasioni di fruizione delle coste in periodi di bassa stagione;
- Diffusione delle certificazioni di qualità ambientali;
- I collegamenti aerei devono tener conto anche delle esigenze (in termini di orari di A/R) di chi vuole soggiornare in Gallura solo per periodi molto brevi (per es. fine settimana);
- Attivazione di politiche di riqualificazione dei lotti industriali esistenti;
- Valorizzazione delle attività nautiche nei bacini lacustri, nell'ambito della promozione del turismo attivo;
- Ideazione di corsi e strutture in grado di fornire assistenza agli armatori (formazione, selezione personale di bordo);
- Creazione di pacchetti promozionali finalizzati all'incremento del diportismo, che combinino l'acquisto di biglietti aerei a prezzi agevolati al mantenimento di un posto barca nei porti galluresi.

Ambiti prioritari	Azioni/Politiche di intervento	OBIETTIVI SPECIFICI														
		Implementazione di un provvedimento decisionale	Sostegno alla capacità progettuale	Orientamento politico formativo	Cooperazione settoriale ed inter-settoriale	Valorizzazione delle risorse locali (produttive e naturali)	Integrazione tra ricerca e sistema imprenditoriale	gestione efficiente ed equa dei beni collettivi	Supporto per l'accesso a finanziamenti	Apertura ai mercati	Potenziamento delle vocazioni portuali	Integrazione infrastrutturale	Gestione coordinata delle politiche turistiche	Diversificazione dell'offerta turistica	Approccio "life cycle"	Contratto ai fenomeni di disagio sociale
Attività produttive	Sostegno alla creazione di imprese (in particolar modo giovanile) a fronte del rafforzamento di reti di cooperazione settoriali e intersettoriali															
	Implementazione di azioni di supporto all'individuazione di nuovi mercati di sbocco															
	Azioni a supporto del Distretto della Nautica (es. Nautica da diporto)															
	Azioni a supporto del settore del Lapideo															
	Rilancio del distretto del sughero															

Tabella 22 Estratto degli Ambiti di intervento prioritari, illustrazione delle politiche di intervento con i conseguenti ambiti prioritari, con gli obiettivi specifici del Piano

Le politiche e gli ambiti di intervento definiscono le **politiche di intervento**. Per quanto concerne le azioni a supporto del **Distretto della Nautica**, il Piano definisce: *Riconoscendo la grande rilevanza del comparto nautico e delle attività diportistiche nell'economia del territorio della Provincia di Olbia-Tempio, suffragato dal forte interesse ad insediarsi in questo territorio da parte di importanti operatori della cantieristica navale e la notorietà al livello internazionale della Costa Smeralda, l'obiettivo è di supportare tale comparto promuovendone ai più alti livelli internazionali le capacità produttive e le peculiarità dei servizi offerti.*

Alla luce di quanto sopra descritto la progettazione in analisi risulta coerente con il Piano in valutazione. Il progetto, infatti, è fortemente in linea con i punti di sviluppo previsti dal piano strategico, in un'ottica di miglioramento del Golfo di Olbia: l'attività di dragaggio permetterà di confermare l'accessibilità e la navigazione in sicurezza del canale di accesso mantenendo pertanto il collegamento del Porto di Olbia con i porti continentali e di confermare, l'economia turistica già consolidata nel sito.

5.1.8 PIANO STRATEGICO DEL COMUNE DI OLBIA

L'approvazione del Piano Strategico "Olbia Città d'Europa" è avvenuto ai sensi dell'art 134, co. 4 del D.lgs. 267/00 con Delibera del Consiglio Comunale n°16 del 30 gennaio 2007. Attraverso l'attuazione del Piano Strategico l'amministrazione comunale ha raccolto la sfida di far evolvere la Città di Olbia in una vera città Europea, orientando lo sviluppo del territorio, nel lungo periodo, verso una maggiore competitività tramite l'attivazione di strategie di marketing urbano e territoriale. *"La Pianificazione Strategica è il processo diretto ad aggregare e coinvolgere le comunità locali nella riflessione sul futuro del territorio attraverso la creazione del consenso su una visione comune di sviluppo e su progetti condivisi"*. Tra i progetti più importanti che il Piano Strategico si è statuito di sviluppare c'è il ridisegno del *waterfront*: programma creato per consentire il collegamento fronte mare con il centro storico della città e per incrementare le dinamiche di rivitalizzazione del turismo, del commercio e dei servizi ricreativi.

L'amministrazione del comune ha colto l'opportunità lanciata dall'Unione Europea di adeguarsi ai grandi Poli turistici/commerciali, impegnandosi in una serie di azioni attuate in consapevolezza del ruolo ricoperto a livello del Territorio nel panorama regionale, nazionale ed euro - mediterraneo, quali:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Promozione del Piano strategico attraverso l'adesione alla Rete delle Città con Pianificazione Strategica ReCS;
- Avvio di una rete consolidata di relazioni.

L'arco temporale in cui agisce il processo di Pianificazione Strategica è decennale o addirittura ventennale e coinvolge tutti i livelli dell'amministrazione pubblica, il mondo delle imprese, le organizzazioni sociali ed il volontariato, le istituzioni scolastiche e le università con lo scopo di costruire una visione condivisa del territorio.

La Pianificazione Strategica converge sia gli strumenti urbanistici tradizionali sia altri strumenti di programmazione dello sviluppo, quali:

- **Carattere negoziato e partecipato del Piano**, attraverso la costruzione di una Vision del futuro condivisa dal maggior numero di attori locali;
- **Carattere operativo**, tramite la promozione di azioni e di progetti piuttosto che il passivo e vincolistico (si promuovono progetti invece di concedere licenze);
- **Carattere flessibile**, inerente ai progetti che sono soggetti a revisioni;
- **Approccio integrativo**, per economia – società – ambiente – cultura per ricomporre l'approccio settoriale della pianificazione e mettere in relazione la pluralità degli attori;
- **Funzione di Quadro Strategico**, nel lungo periodo, per assicurare coerenza nei singoli progetti;
- **Partnership pubblico/privata**, per la promozione e il finanziamento degli interventi;
- **Adesione ai principi dello sviluppo sostenibile**, con l'introduzione di tipo qualitativo della qualità della vita, dello sviluppo umano, la conservazione delle risorse rinnovabili ecc.

L'amministrazione comunale si è posta tre sfide da portare a termine grazie all'applicazione del Piano Strategico, quali:

1. La **prima sfida** riguarda la *rafforzamento delle forme di sinergia e di coordinamento* tra le politiche condotte dai diversi attori urbani nelle più importanti aree della città: portuali, aereoportuali, rete di mobilità stradale, rete ferroviaria e insediamenti industriali;
2. La **seconda sfida**, inerente ai territori della Gallura, è un progetto di *diversificazione dell'offerta turistica e di riorganizzazione della filiera*, attualmente concentrata solo nel corso della stagione estiva. Per conseguire l'obiettivo il Piano spiega come devono avvenire le trasformazioni di tipo strutturale e organizzativo, inoltre, incoraggia l'evoluzione di una cultura dedita all'accoglienza orientata allo sfruttamento intensivo della "risorsa mare";
3. La **terza sfida** riguarda la "qualità urbana" in tutte le sue declinazioni, quali: creare un equilibrio con l'ecosistema, migliorare l'accessibilità ai servizi per le persone e le imprese, dare maggiore fruibilità all'ambiente e allo spazio pubblico, creare e migliorare gli spazi per la socializzazione.

Il terzo è probabilmente l'obiettivo più complesso dell'intero Piano, in quanto, richiede diverse forme di partecipazione a livello sociale e, inoltre, le azioni perseguite sono meno percepibili a livello cittadino nel *breve periodo*. Per risolvere il problema il Piano tiene conto della "*perdita di aspirazione*" causata dal fenomeno del *breve periodo*, considerando e pubblicizzando tutti i benefici del *lungo periodo*: maggiore sostenibilità, maggiore competitività economica, migliori processi di pianificazione e migliori iter strategici.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il Piano Strategico del comune di Olbia è stato articolato seguendo la “**struttura di programma**”, cioè la creazione di un quadro logico di riferimento – detto *logframe* – utilizzato per le analisi di compatibilità tecnica – economica e per l’elaborazione dei processi di valutazione.

La “**struttura di programma**” del Piano è sviluppata su tre livelli (utilizzati per tutti i comparti):

- **Vision** (chiamato anche **finalità**), che occupa un livello della struttura gerarchica in ragione degli scopi generali del programma;
- **Linee strategiche** (chiamato anche **obiettivi strategici**), che occupano un livello nella struttura gerarchica in ragione del carattere strategico degli obiettivi rispetto al programma;
- **Obiettivi** (chiamato anche **programma di azioni**), occupano un livello della gerarchia in quanto costituiscono il cuore del programma (hanno specificità di campo e si possono, a loro volta, articolare in singole azioni).

Per quanto concerne le azioni che sono state studiate e l’area Portuale di Olbia, il Piano riporta tre differenti interventi:

- **Il Porto quale motore dello sviluppo urbano:** lo sviluppo della città di Olbia è fortemente legata alla presenza del Porto, infrastruttura che si è evoluta nel corso del tempo, passando da interfaccia tra isola e continente a *motore dell’economia del paese*. Considerando ciò, la programmazione che prima della stesura del Piano era considerata di ambito della pianificazione settoriale diventa (tramite esso), una *politica di sviluppo urbano tout court*. Il Piano si allinea alle strategie di assetto *waterfront* di molte città portuali Europee, con una pianificazione multifunzionale: economica, turistica, nautica e logistica.
- **Il Polo della Nautica, attrezzature, attività e servizi per il diportista:** prevede interventi di potenziamento delle infrastrutture portuali, in cui collocare le attività di cantieristica, rimessaggio e servizi collegati;
- **Riqualificazione della sponda sud del Golfo:** costa che lambisce una parte del centro urbano, interessato da infrastrutture di giurisdizione dell’Autorità Portuale, per la quale sono previsti interventi di rifunionalizzazione a scopi turistici e ricreativi;
- **Riqualificazione della sponda nord del golfo:** il progetto prevede il recupero naturalistico dell’area con la realizzazione di un parco costiero integrato da infrastrutture per la nautica da diporto;
- **Eliminazione della sopraelevata su Golfo:** il progetto ha l’obiettivo di riconfigurare interamente l’affaccio della città sul porto (per favorire la minimizzazione dell’impatto veicolare da e per il porto).

Gli interventi elencati tenderanno nel lungo periodo di coniugare la domanda infrastrutturale con il tessuto produttivo e commerciale, di attuare una riqualificazione globale e di assicurare una progressiva minimizzazione degli impatti di carattere ecologico e paesaggistico.

Nell’ottica del progetto del dragaggio di Olbia (sede del documento stilato), considerando le azioni sopra elencate, non sussistono vincoli per la sua realizzazione. Il progetto è fortemente spinto da queste ultime, confermando le attività già presenti nel Golfo di Olbia.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

5.2.1 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE – PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SASSARI (P.U.P. – P.T.C.)

Come precedentemente affermato nel 2016 la Provincia di Olbia – Tempo fu abolita dalla legge regionale n.2 del 2016 in seguito a referendum, tornando pertanto a far parte della provincia di Sassari.

Con l'approvazione della Legge regionale 12 aprile 2021, n. 7 *“Riforma dell'assetto territoriale della Regione. Modifiche alla legge regionale n. 2 del 2016, alla legge regionale n. 9 del 2006 in materia di demanio marittimo e disposizioni urgenti in materia di svolgimento delle elezioni comunali”*, è stata prevista l'istituzione della Provincia del Nord – Est Sardegna. Ad oggi, però, la nuova provincia è ancora in via di attivazione. Pertanto, il Comune di Olbia rientra all'interno della Provincia di Sassari – Zona Omogenea Olbia-Tempio.

Sebbene nel settembre 2006 vi sia stata l'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (P.R.P.) che avrebbe dovuto imporre l'adeguamento del P.U.P – P.U.T al P.R.P al fine di assicurare i contenuti paesaggistici alla pianificazione territoriale provinciale, i cambiamenti di Assetto Regionale avvenuti nell'anno 2021 non hanno permesso ad oggi l'approvazione dei nuovi Piani, rimasti in stato di bozza, per questo motivo, ad oggi, resta in vigore il Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale di Coordinamento (P.U.P. – P.T.C.) approvato dalla Provincia di Sassari nel maggio 2006.

Il P.U.P. – P.T.C. è uno strumento che la Provincia utilizza per avviare la costruzione di una organizzazione urbana del territorio provinciale atta a:

- Dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- Individuare per ogni area del territorio una specifica qualità urbana;
- Individuare per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio stesso;
- Fornire un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

I principi che il Piano assume come direttivi di politica territoriale e come fondamenti sono:

- Assunzione di un concetto di urbanità diffusa sull'intero territorio (città reticolare), legato alla capacità di coinvolgere in un processo di crescita urbana;
- Assunzione dell'ambiente inteso come natura e storia: nucleo centrale dell'intero progetto di territorio, cui si ricollega un concetto di prerequazione ambientale nell'uso delle risorse.

Tali principi risultano essere, inoltre, i criteri di verifica di coerenza rispetto al Piano delle azioni programmatiche dei soggetti locali.

Il Piano si presenta come un insieme di processi di costruzione di conoscenze articolate in geografie, volte a delineare un modello del territorio comprendenti una geografia delle immagini del territorio.

Sulla base di questo quadro conoscitivo generale il Piano si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Un insieme di componenti che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza (Ecologie elementari e complesse);
- Un insieme di componenti infrastrutturali che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire da un quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio (Sistemi di organizzazione dello spazio);
- Un insieme di Campi del progetto ambientali che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse. Tali campi sono da intendersi come problemi e potenzialità comuni nelle quali si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio;
- Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzioni comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

In Piano pertanto in relazione ai suoi obiettivi, come piano di area vasta non è rivolto a fissare obiettivi generali e procedure vincolanti per i decisori di livello locale, ma piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio, realizzata ad una scala il più possibile diffusa, per arrivare ad individuare "scenari" condivisi, capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori. Inoltre, in relazione alle politiche di pianificazione territoriale, richiama l'esigenza di un riassetto istituzionale maggiormente orientato alla valorizzazione della dimensione locale e del territorio come risorsa. Nel Piano ciò viene perseguito attraverso la figura del campo di progetto ambientale e l'avvio di processi di concertazione di campo volti alla gestione di risorse funzionali allo sviluppo.

Nell'ambito dell'aggiornamento/adequamento del P.U.P.-P.T.C. al P.P.R. e al Piano stralcio di assetto idrogeologico il Piano, ancora in fase di bozza, recepisce le prescrizioni e concorre all'attuazione degli indirizzi per la tutela e la valorizzazione contenuti nel P.P.R. precisando gli elementi di rilevanza paesaggistica in esso individuati, adeguamento degli elaborati cartografici e testuali con quanto indicato nella pianificazione regionale paesaggistica e settoriale.

L'analisi del territorio e dell'attuale organizzazione dei sistemi di trasporto ha condotto ad individuare alcune generatrici territoriali a sostegno della rete di città che corrispondono ad ambiti spaziali a prevalente sviluppo lineare in cui si riconoscono potenzialità rilevanti nell'attivare nuovi sistemi di relazioni. In base a questa impostazione i corridoi di comunicazione diventano autentici attivatori di sviluppo territoriale in quanto occasione di mobilitazione di risorse e progettualità e di riorganizzazione dei processi.

Le generatrici che emergono sono riconducibili a due ordini:

- "Generatrici primarie" con funzione catalizzante sulle principali dinamiche di circolazione e scambio e con un prevalente andamento trasversale Ovest-Est costituite dai collegamenti tra i principali "nodi del territorio";
- "Generatrici longitudinali" con prevalente sviluppo Nord-Sud che assicurano le connessioni tra le situazioni urbane distribuite sul territorio e la rete principale.

Le generatrici si articolano a loro volta in differenti componenti infrastrutturali distinte sotto il profilo funzionale, prestazionale e di inserimento nel paesaggio e che il piano affronta differenziando i criteri di interpretazione ed intervento e riconoscendo i ruoli distinti all'interno del nuovo assetto della mobilità.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le opzioni previste dalla bozza a medio e lungo termine prevedono:

- Il rafforzamento del trasporto ferroviario volto ad incentivare gli spostamenti su ferro sia dei passeggeri che delle merci in linea con gli indirizzi regionali formalizzati dal Piano Regionale dei Trasporti;
- La radicale ristrutturazione del sistema del trasporto pubblico locale che investe sia la struttura della rete e dei modelli di esercizio, sia i rapporti tra i soggetti coinvolti nel processo di pianificazione, progettazione e gestione del sistema;
- L'adeguamento degli assi di collegamento principale su ferro e su gomma al fine di migliorare le condizioni prestazioni e di sicurezza oggi carenti e che influiscono sul dispiegarsi dei rapporti socio-territoriali;
- Il completamento di alcune infrastrutture i cui progetti esecutivi sono stati approvati e finanziati a non ancora avviati;
- La riqualificazione della rete viaria secondaria, finalizzata all'ampliamento dei modi d'uso e fruizione del territorio e a favorire l'instaurarsi di dimensioni alternative del rapporto con i luoghi attraverso la riscoperta e la riappropriazione dei materiali costitutivi dei contesti e insieme a ciò la valorizzazione turistica;
- La messa a punto del principio di integrazione tra modi di trasporto al fine di ampliare le alternative di spostamento disponibili, rendere più agevoli i movimenti, estendere il diritto alla mobilità e l'accessibilità nella città territoriale e avviare un processo di riorientamento dei comportamenti.

Tutti gli interventi previsti dal progetto del dragaggio di Olbia risultano non pertinenti agli obiettivi del P.U.P. – P.T.C.

5.2.2 PIANO URBANISTICO COMUNALE DI OLBIA (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale di Olbia (PUC) è stato aggiornato dal Consiglio Comunale con la Delibera n. 134 del 29 luglio 2020 in adeguamento alle direttive del PPR e del PAI. Gli adeguamenti perseguiti per allinearsi alle direttive del PPR e del PAI prevedono di stabilire e integrare i Progetti Norma, i Progetti Integrati e i Progetti di Sviluppo e, possono essere così sintetizzati:

- **Razionalizzazione dell'edificato delle zone E**, con specifico riferimento alle zone E4;
- **Potenziamento della viabilità primaria e secondaria** in ambito urbano con la formulazione di una proposta progettuale che preveda la demolizione dei viadotti a mare e realizzazione di tunnel di collegamento alternativo;
- **Maggiore dettaglio della parte normativa** relativa all'attuazione dei progetti norma;
- **Contenimento delle aree** di espansione dei centri urbani;
- **Adeguamento del PUC** in conformità alle disposizioni del Piano di Utilizzo dei Litorali;
- **Adeguamento del PUC** rispetto alle opere di mitigazione del rischio idraulico;
- **Potenziamento del comparto turistico** alberghiero;
- **Potenziamento della portualità** esistente e previsione di nuova portualità;

Il PUC di Olbia si è prefissato una serie di Obiettivi specifici (riportati nel capitolo A ed E del documento), intitolati "La strategia e gli obiettivi" e "I progetti Urbani".

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La strategia e gli obiettivi (Capitolo A del documento che si rimanda a leggere) possono essere riepilogate come segue:

- **Conservazione, tutela e valorizzazione dell'identità storica, culturale e insediativa;**
- **Strategia di sviluppo sostenibile, tra identità urbana e innovazione:** valorizzazione risorse culturali con la costruzione di un sistema integrato dei luoghi della cultura; nuovi sistemi insediativi e riqualificazione dell'esistente promozione di strategie di bioarchitettura e bioedilizia; potenziamento dei sistemi infrastrutturali;
- **Controllo del consumo di suolo;**
- **Salvaguardia dei territori extraurbani:** connettere le aree agricole con il sistema produttivo e insediativo; recupero e valorizzazione dei percorsi tradizionali;
- **Potenziamento e riorganizzazione del sistema turistico:** migliorare la fruibilità e l'accessibilità; ampliare la durata della stagione turistica (valorizzare i settori storico/culturali, qualità paesaggistiche e ambientali della costa, offerta dell'entroterra); creare itinerari turistici che coniughino turismo culturale con turismo ambientale (strutture golfistiche, talassoterapia, aromaterapia, strutture sportive, itinerari enogastronomici, ecc.);
- **Migliorare la connessione fisica e funzionale tra le parti agendo su accessibilità e fruibilità:** rafforzamento delle reti infrastrutturali dei servizi e attrezzature a supporto della vita comunitaria, del turismo, della produzione; rivisitare gli assi portatore di servizi e i punti generatori di utenze di traffico in modo da alleggerire la pressione sui quartieri della città;
- **Utilizzare la perequazione e compensazione e le incentivazioni edilizie per avviare la rigenerazione diffusa del territorio costruito.**

I progetti Urbani – documento programmatico preliminare – individua tre insiemi di progetti urbani, attraverso procedimenti separati con l'intento di avviare l'aggiornamento o la revisione del Piano di Risanamento Urbanistico e del Piano di Edilizia Economica e Popolare, quali:

1. I **Progetti urbani di ricerca:** contengono le indicazioni attraverso le quali raffrontarsi con situazioni che hanno già una propria operatività ma che devono essere riviste all'interno di un disegno generale. I progetti Urbani di ricerca sono "Le aree soggette a gestioni speciali" (Porto, Aeroporto e zona industriale) e i piani di risanamento;
2. I **Progetti urbani guida:** comprendono gli elementi guida per gli interventi in ambiti sensibili quali le aree di completamento della città compatta o gli ambiti esterni o marginali importanti sotto il profilo della continuità con il sistema paesaggistico e ambientale *nelle aree urbane*, quali: ambiti periferici della pianura urbanizzata, ambiti suburbani di contaminazione tra territorio agricolo e territorio urbano, ecc.; *nelle aree esterne*, invece, gli ambiti insediativi vicini alla costa (San Pantaleo, Multa Maria, Rudalza e Berchideddu) e gli ambiti insediativi costieri del golfo esterno;
3. I **Progetti urbani:** convergono alle forme dei successivi piani attuativi ed hanno lo scopo di introdurre il progetto della città nelle sue forme concrete (piano operativo) e di affrontare situazioni particolarmente sensibili e urgenti. Essi sono: L'ambito di Poltu Quadu, all'insenatura di via Redipuglia fino alla foce del Padrogiano; L'ambito del Parco ferroviario, dall'artiglieria al Porto Romano o L'ambito di Fausto Noce: dal Porto Romano fino al Tillibas.

I principali contenuti progettuali del PUC del Comune di Olbia sono inerenti al Territorio Urbano, ai sensi della L.R. 1/2019 “Legge Semplificazione” che ha sostituito l’art. 20 della L.R. 45/1989 modificando il procedimento della stesura del PUC.

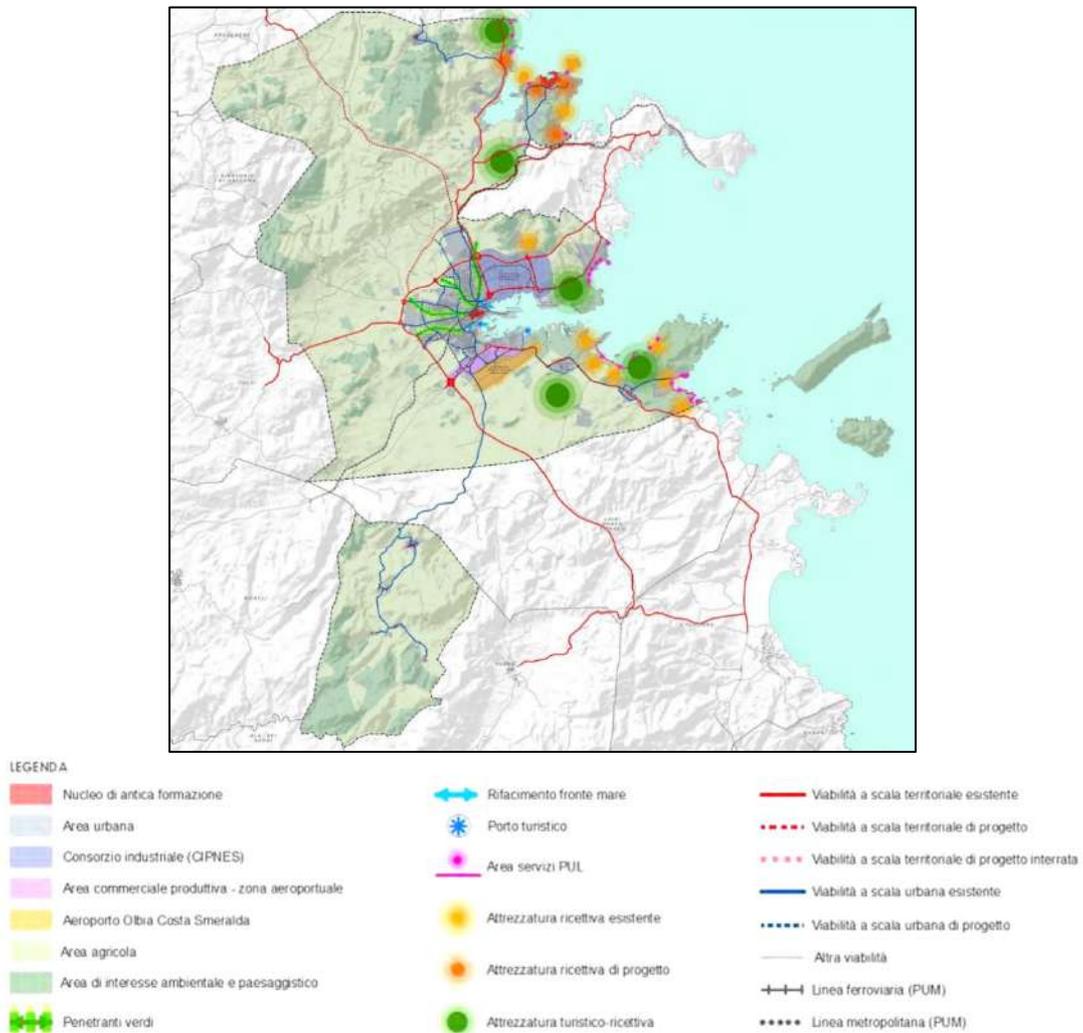


Figura 93 Schema progettuale complessivo del Progetto Preliminare del PUC di Olbia, PUC 2020

L’ Estratto di mappa sopra riportato, rilasciato all’interno del PUC, riporta (come è possibile evincere in leggenda) i punti cardine degli interventi prefissati all’interno del documento. Nello specifico possono essere esemplati come segue:

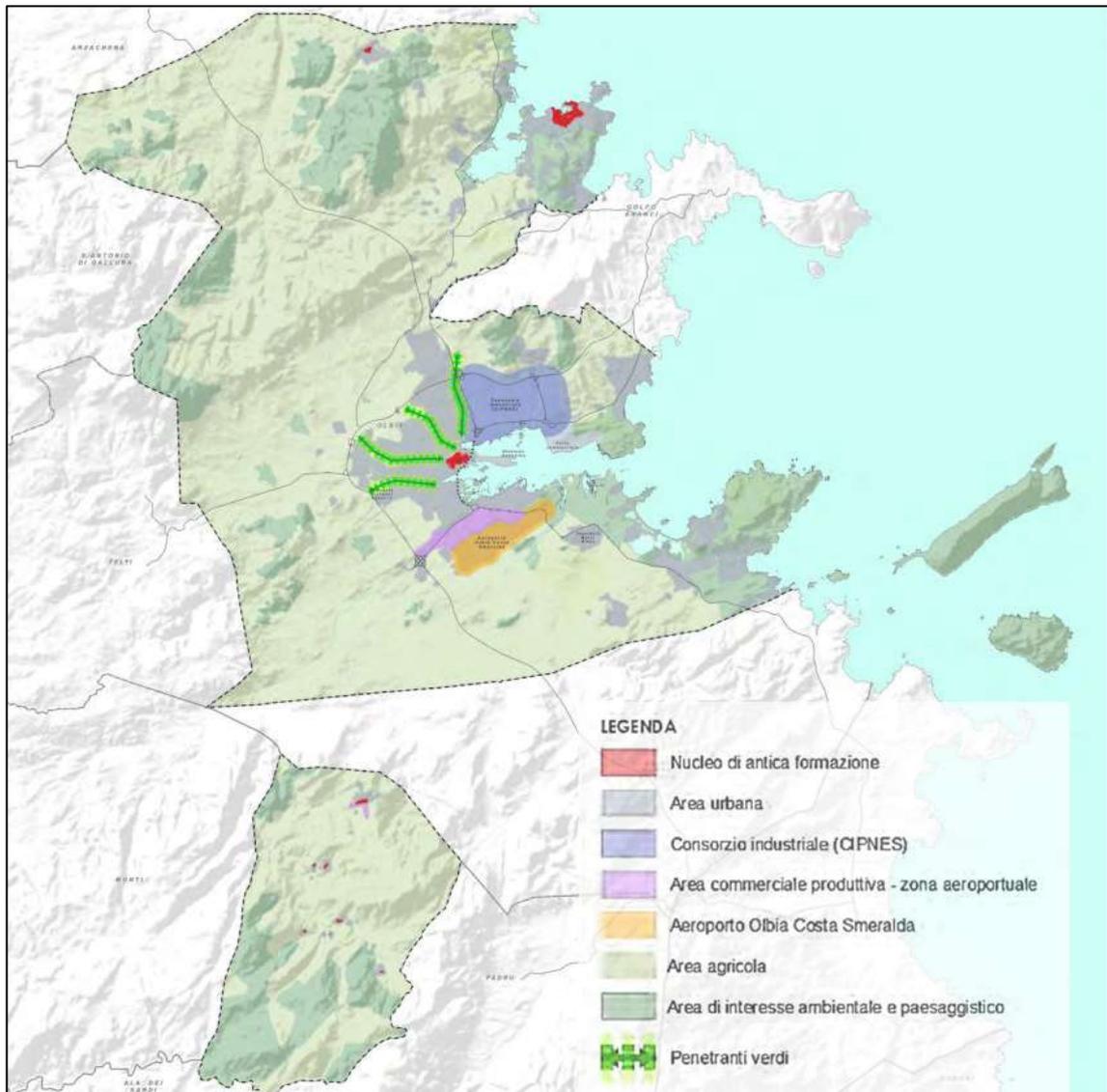


Figura 94 Tavola dell'Assetto insediativo e della forma urbana, PUC 2020

Il PUC prevede l'assetto per la *Forma Urbana* e per la *Forma Insediativa* tramite esclusivi interventi di *ri-marginatura della forma urbana attuale*. Nello specifico gli interventi sono inerenti al completamento dei margini lungo le principali direttrici di uscita dal nucleo urbano principale; al mantenimento dell'area agricola nelle aree non edificate per mitigare l'impermeabilizzazione dei suoli e la salvaguardia idrogeologica.

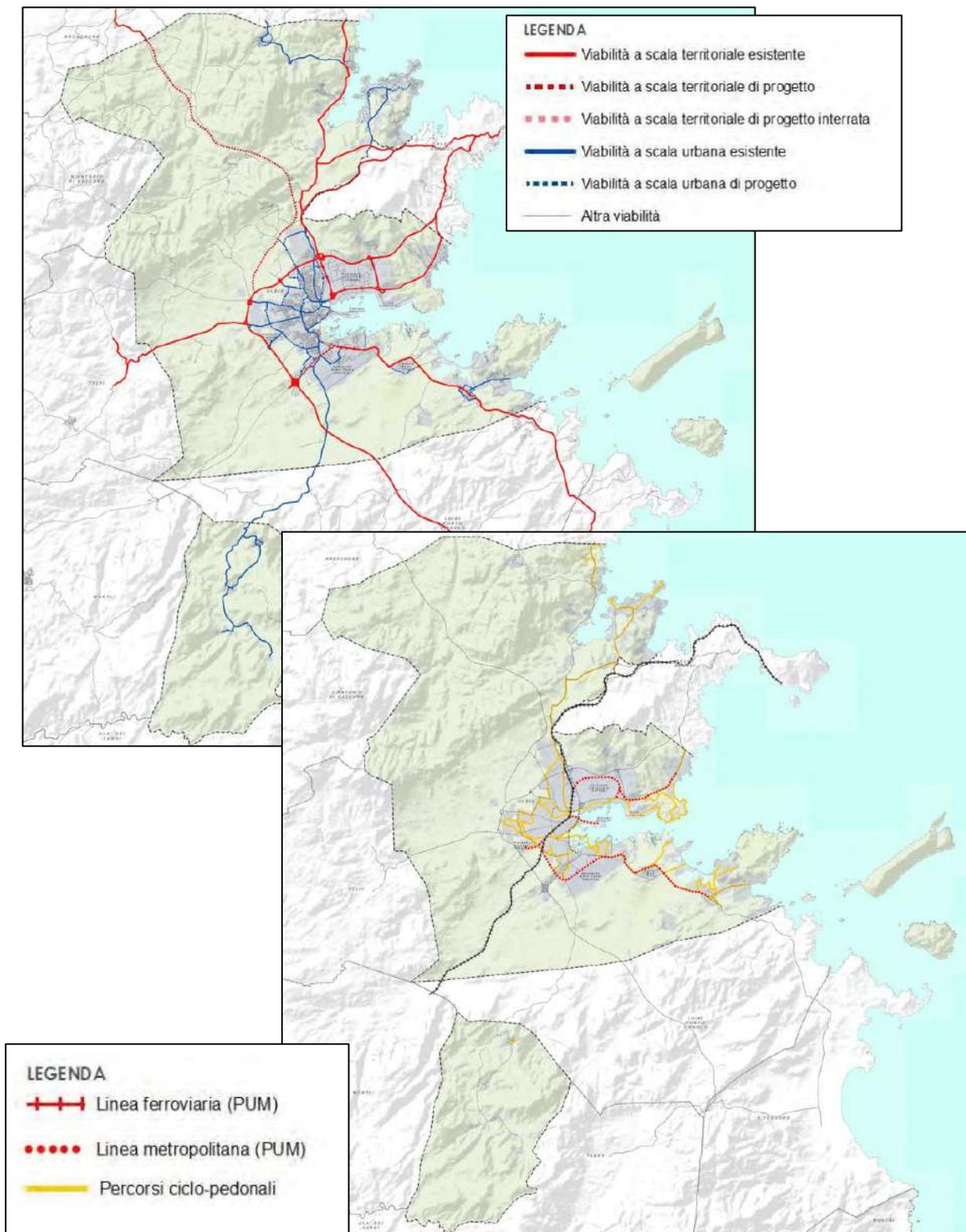


Figura 95 Tavole della Viabilità automobilistica e della Mobilità non automobilistica, PUC02018

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per quanto concerne l'**assetto viabilistico della mobilità** le proposte del PUC riguardano due livelli di intervento, quali:

- **Scala Urbana – Territoriale:** gli interventi sono predisposti per integrarsi con la riorganizzazione del tracciato della SS597 (Sassari- Olbia) nel tratto in arrivo ad Olbia e alla sistemazione tra la SS597 e la SS125: realizzazione del tracciato Olbia-Arzachena (variante SS 125) lungo la valle del Rio San Giovanni; completo interrimento della strada del lungo mare in modo da aprire sia il bacino del porto Romano sia il bacino di Redipuglia e in modo da completare la riqualificazione complessiva dell'affaccio verso il mare;
- **Scala Urbana – locale:** completamento della circonvallazione interna (da Via Vicenza a sud a Via Veronese a nord); realizzazione del tracciato alternativo a Via Aldo Moro finalizzato alla riduzione del traffico sulla stessa Via Aldo Moro e a individuare una ulteriore alternativa al tracciato della SS 125; un insieme di interventi di completamento della maglia viaria urbana i più rilevanti dei quali sono:
 - Prolungamento verso Nord di Via Veronese fino al suo congiungimento fino all'area della Basa;
 - Individuazione di una nuova strada di accesso dalla SS597 Olbia-Sassari (congiungimento con Via Vicenza e quindi con la circonvallazione interna);
 - Sistemazione del nodo di Via Calvani;

e un insieme di nuovi tracciati di alternativi alla viabilità attuale i più rilevanti dei quali sono:

- Realizzazione di nuovi tracciati viari di accesso a Porto Rotondo;
- Sistemazione dei nodi della SS 125 a Multa Maria;
- Individuazione di una alternativa alla SS 125 in corrispondenza dell'Ospedale Mater Olbia;
- Realizzazione di una nuova strada di accesso al porto turistico Marina di Olbia.

Inoltre, relativamente alla **mobilità non automobilistica** il Piano prevede: la *realizzazione della linea metropolitana di superficie*, connessa alla linea ferroviaria e ai grandi centri di polarità urbana, quali, stazione marittima dell'Isola Bianca, l'aeroporto, l'area produttiva CIPNES e l'Ospedale; e la realizzazione di una *rete ciclopedonale*.

Il PUC ha previsto due interventi inerenti all'area portuale, quali:

- Realizzazione di una nuova area portuale a Sud del Molo Brin fino a coinvolgere il bacino di viale Redipuglia;
- Ampliamento verso est del porto turistico Marina di Olbia.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m



Figura 96: Tavola dei Nuovi porti turistici, PUC 2020



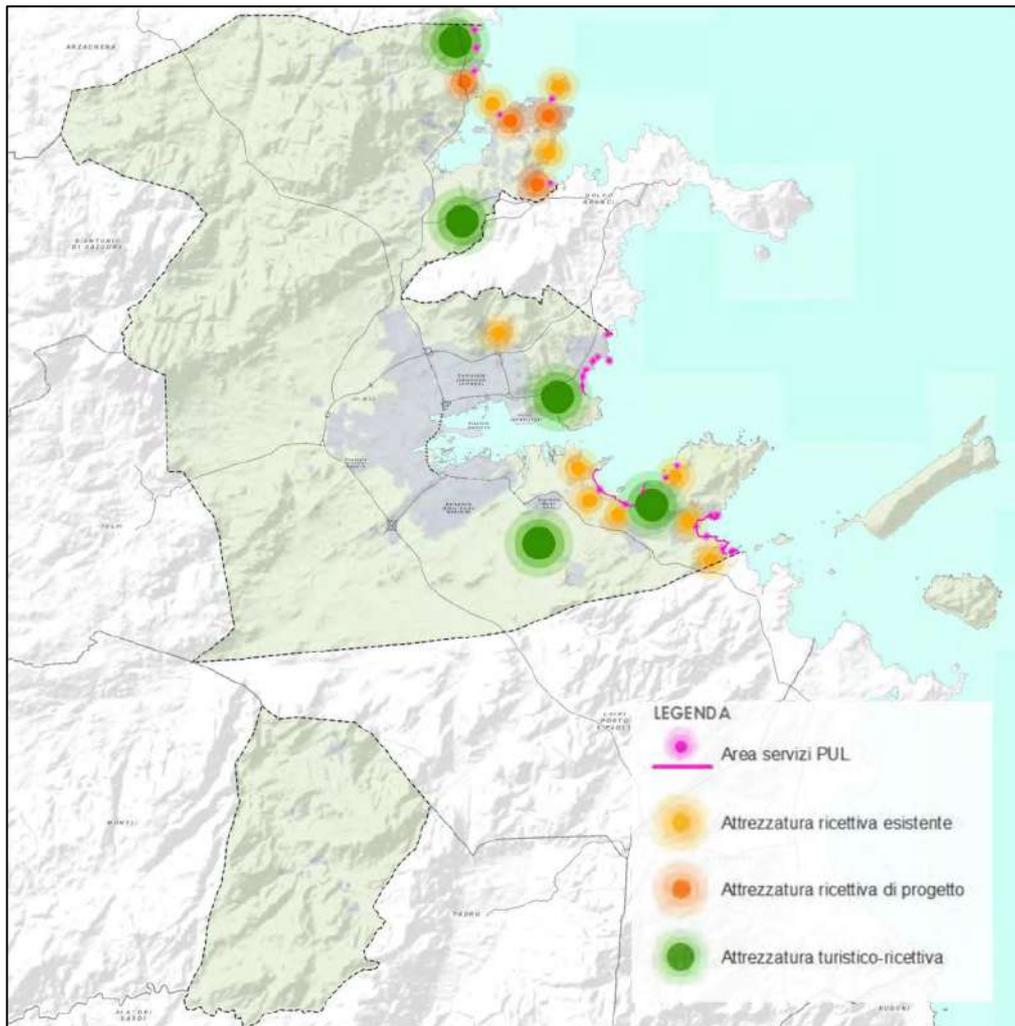


Figura 97. Tavola delle Strutture turistiche e ricettive, PUC 2020

Gli interventi elaborati e riportati nel PUC inerenti alle Strutture turistiche e ricettive si soffermano sul rafforzamento dell'offerta turistica, tramite:

- Incremento dei posti letto alberghieri (è prevista la realizzazione di nuove strutture ricettive a Portisco e Porto Rotondo);
- Realizzazione di strutture turistiche, in particolare di impianti golfistici con annesso strutture alberghiere (gli impianti sono stati localizzati al confine Nord con Arzachena, a Rudalza, a Pittulongo ed a Multa Maria).

In aggiunta (anche se il Piano non riporta gli stralci di riferimento) sono previsti altri due tipologie di intervento. Il primo è **l'allineamento con il Piano Utilizzazione dei Litorali (PUL)**, che ha il compito di individuare le aree di retrospiaggia dove collocare le strutture di supporto alla balneazione (parcheggi, chioschi ecc.), liberando così la spiaggia; il secondo è **l'individuazione e la caratterizzazione delle aree extraurbane**, che è stato articolato in *zone di salvaguardia ambientale e paesaggistica* e in *zone agricole* (dove sono concesse solo le attività inerenti al settore primario).

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il documento relativo alle linee programmatiche e operative del PUC sottolinea quanto sia importante la promozione di *“profondo cambiamento del metodo di pianificazione, che deve [...] muovere verso una concezione dialogica con altri saperi e altri soggetti istituzionali che hanno competenze generali o speciali nei territori della città”*. Questo approccio implica la necessità di avviare una transizione verso un sistema cooperativo tra i diversi enti istituzionali.

In particolare, il PUC di Olbia, assegna un livello di maggiore importanza al tema delle *“gestioni speciali”* che assumono una specifica rilevanza a livello di *armatura urbana, infrastrutturale e di tutela ambientale e naturalistica*. Il territorio di Olbia ospita una serie di infrastrutture che definiscono l'*armatura urbana* del comune, quali: l'area industriale, l'aeroporto della Costa Smeralda e le ferrovie. Per quanto concerne la sfera della *tutela ambientale*, il territorio ospita l'Area Marina Protetta e le Aree SIC e ZPS. Nell'ambito delle attività proposte dal PUC Olbia, sono stati previsti dei *“tavoli speciali”* dedicati alle tematiche: area portuale, aeroporto, zona industriale e ferrovia.

Il Porto di Olbia è il principale scalo regionale per traffico passeggeri. L'area Portuale che recentemente si è fornita di un nuovo Piano Regolatore si sviluppa lungo tutta la linea di Costo del Golfo ed è suddivisa in tre aree distinte:

- Porto Cocciani, inserito nel tessuto industriale della città;
- Porto interno, dove insiste anche l'antico porto romano, destinato al diportismo;
- Porto di Isola Bianca, con nove banchine per le navi Ro-Ro per il trasporto passeggeri con auto al seguito, mezzi commerciali e altre tre per le navi da crociera.

Il Nuovo Piano Regolatore prevede la costruzione di nuovi denti di attracco, la realizzazione del Terminal crociere, il dragaggio dei fondali e interventi relativi alla sicurezza della navigazione. Incerto è il nuovo ruolo assegnato al Molo Brin. Il nuovo PRP lo destina a piccole unità da crociera e mega yacht. Nel complesso il PRP prevede l'ormeggio, contemporaneo, di 2.300 imbarcazioni e navi da riporto. Ulteriori approdi sono localizzati tra l'insenatura settentrionale del Porto Romano e nell'insenatura meridionale in Via Redipuglia (utilizzata per l'ormeggio di natanti e piccole imbarcazioni). Invece, alla sponda meridionale e alla porzione di specchio acqueo prospiciente è stata designata per i servizi di assistenza tecnica e commerciale della nautica da riporto e per i pescherecci.

Gli interventi elaborati e riportati nel PUC inerenti alle Strutture dell'Area Portuale sono allineati a progetto che verrà realizzato nel Golfo di Olbia. Detto questo, si afferma che non sussistano vincoli che vadano ad intaccare la realizzazione del dragaggio.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

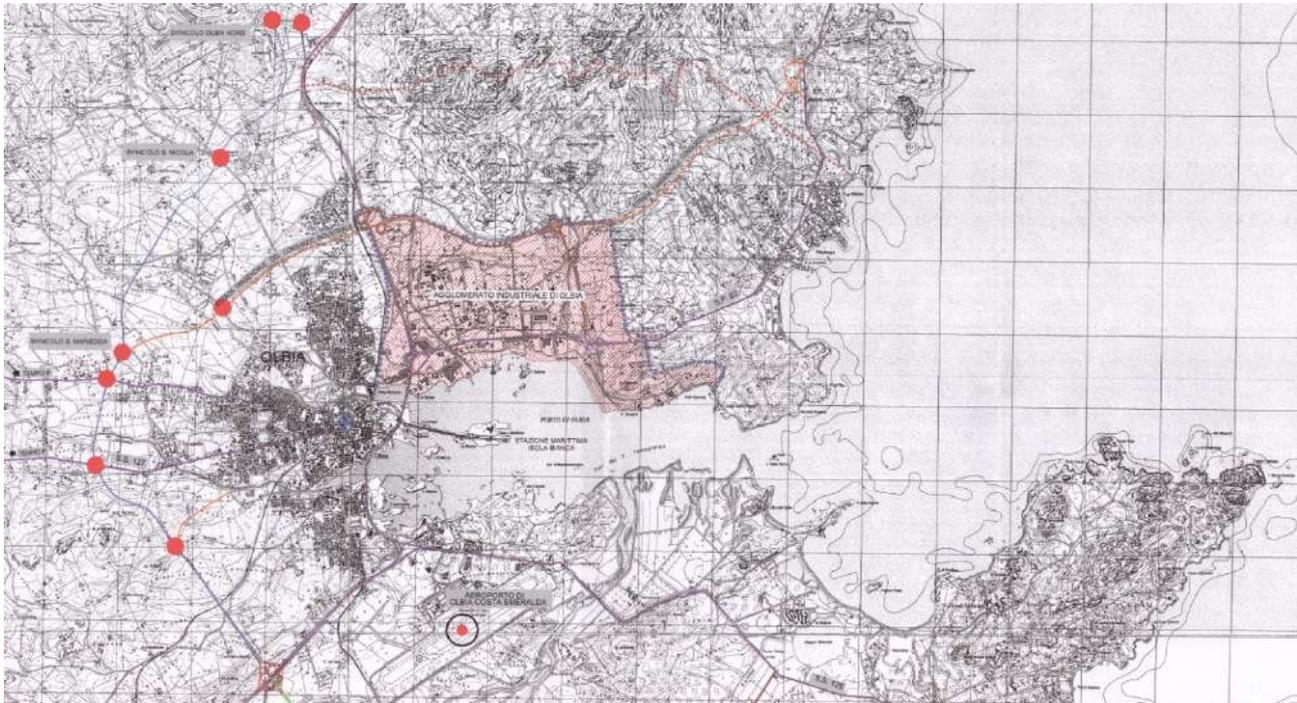
5.2.3 PIANO REGOLATORE TERRITORIALE DELLE AREE INDUSTRIALI GESTITE DAL CIPNES - GALLURA (P.R.T.C.) – OLBIA

Il Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali (PRTC), gestite dal CIPNES, è definito dal DPR n°160/2010 e dall'art. 1, co. 16 e 32 della L.R. 3/2008¹⁸, per gli agglomerati territoriali produttivi di Olbia, Monti e Buddusò.

La procedura di formazione e revisione del Piano è avvenuta ai sensi dell'art. 2 co. 11-*bis* 11- *ter* della L. 237/1993, come disposto dall'art. 11 della L. 341/1995 e della L. R. 21/2011. Il PRTC in atto è stato deliberato dall'Assemblea Generale del Consorzio Industriale Provinciale Nord – Est Sardegna n°1 del 27 gennaio 2014 e n°28 del 6 luglio 2017 in recepimento delle prescrizioni espresse con parere vincolante emesso dalla RAS, ai sensi dell'art. 2, co. 11-*ter* del D.L. 149/93, con determina n°1703 del 24 giugno 2015.

Il PRTC è promosso, redatto, attuato e gestito dal Consorzio Industriale Provinciale Nord – Est Sardegna/ Gallura (CIPNES – Gallura), in virtù della variante di adeguamento e aggiornamento di cui al Decreto dell'Assessorato Regionale EE.LL., Finanze e Urbanistiche n°271/U de 3 marzo 2000 e successive e ulteriori varianti, aggiornamenti e adeguamenti accolti dal RAS.

¹⁸ La L.R. n°3/2008 relativamente agli agglomerati produttivi di Olbia, Monti e Buddusò è redatto ai sensi: della L. 17.8.1942, n°1150; DPR del 6.3.1978 n°218; dell'art. 38 del DPR n° 348/79; della L. 8.8.1995 n°341, dell'art. 11; DPR 7.9.2010 n°160; della L.R. n°3/2008, art. 1, co. 16 – 32; dell'art. 13 L.R. 4/2009; dell'art. 2, co. 27 della L.R. 10/2008; del Decreto Assessore EE.LL. Finanze e Urbanistiche 30.1.73 n°70; del Decreto Assessore EE.LL. Finanze e Urbanistiche 22.12.1983 n°2266/U; della Delibera della G.R. della RAS n°69/25 del 2008 concernente disciplina degli scarichi di acque reflue industriali nelle aree produttive consortili; della Delibera della G.R. della RAS n°39/55 del 2011, direttiva DUAP; della Delibera della G.R. della RAS n°4/2 del 25.1.2013, direttive regionali in materia di aree produttive ecologicamente attrezzate.



LEGENDA

-  STRADA TANGENZIALE DEL CONSORZIO INDUSTRIALE
-  VIABILITÀ FONDAMENTALE REGIONALE (S.S. 131 d.c.n. e nuova S.S. 125)
-  VIABILITÀ FONDAMENTALE REGIONALE (S.S. 131 d.c.n.)
TRATTO INTERMEDIO OLBIA SUD-OLBIA NORD
-  VIABILITÀ DI IMPORTANZA REGIONALE E TERRITORIALE (S.S.199, S.S.125,
S.S. 127 E VIABILITÀ PROVINCIALE)
-  VIABILITÀ DI LIVELLO INTERCOMUNALE
-  TRACCIATO FERROVIARIO F.S. CAGLIARI - GOLFO ARANCI
-  RACCORDO FERROVIARIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI OLBIA
-  VIABILITÀ INTERNA AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI OLBIA
-  SVINCOLI STRADALI A LIVELLI SFALSATI
-  AEROPORTO OLBIA / COSTA SMERALDA
-  STAZIONE FERROVIARIA
-  NUOVO OSPEDALE CIVILE DI OLBIA
-  PERIMETRO AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI OLBIA
-  STRADA DI ACCESSO ALLA DISCARICA
-  LIMITI AMMINISTRATIVI COMUNALI
-  PERIMETRAZIONE AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI OLBIA

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 98 Stralcio **COROGRAFIA** del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC), Agglomerato Industriale di Olbia

Il PRTC del CIPNES – Gallura ha il compito di ottimizzare attraverso l’utilizzo di adeguati parametri urbanistici il potenziale edificatorio, adattandolo all’offerta localizzata delle iniziative produttive alle esigenze degli imprenditori, rafforzando e valorizzando in questo modo il sistema infrastrutturale esistente, senza escludere dalla progettualità il corretto inserimento nel contesto ambientale di particolare pregio. Olbia con il suo agglomerato industriale generano sia un fattore potenziale sia un fattore problematico: il “*Fattore Potenzialità*” deriva dal rafforzamento del sistema urbano e dall’apparato produttivo vivace e appetibile ai fini insediativi; il “*Fattore Problematico*” scaturisce dalla naturale conseguenza delle diversità delle funzioni urbane fra i due modelli insediativi, in particolar modo nel contesto ambientale e del paesaggio urbano.

Le strategie del Piano, elaborate dalle valutazioni urbanistiche e territoriale, possono essere così riassunte:

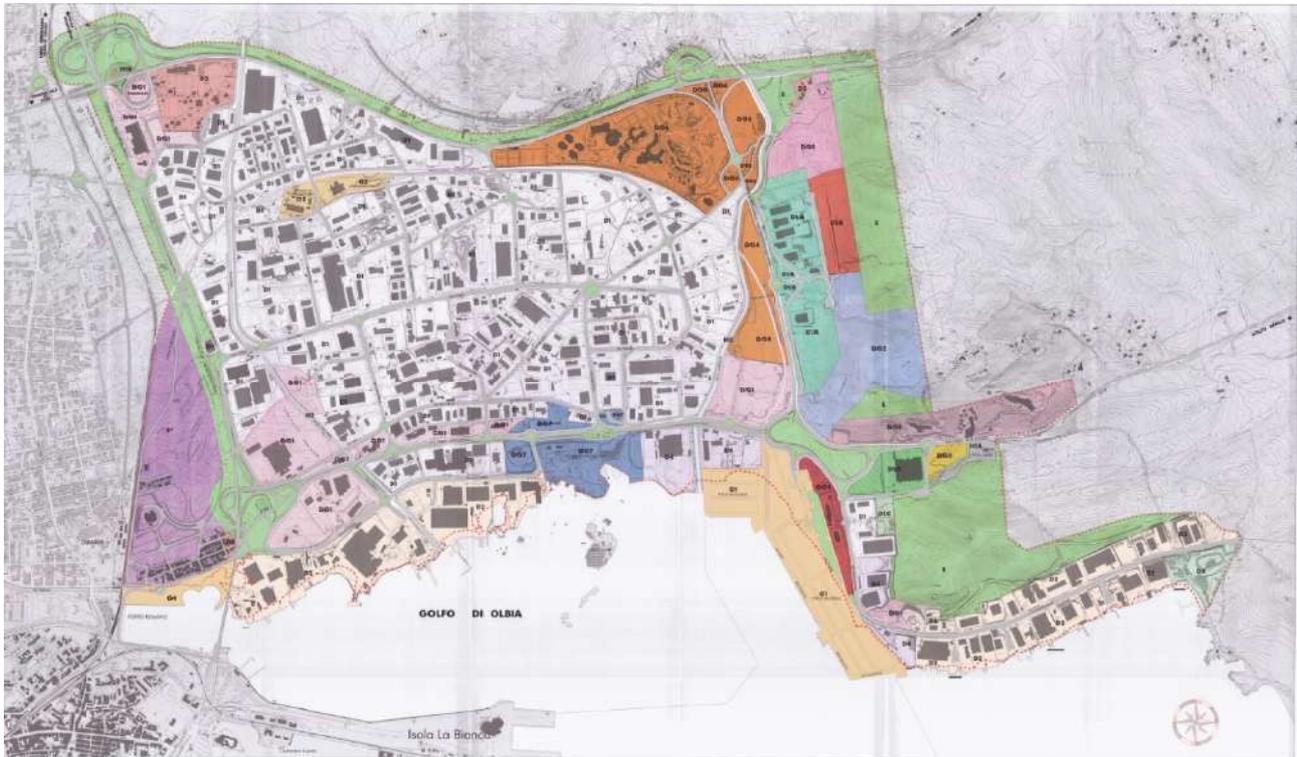
- Il comprensorio territoriale che costituisce l’agglomerato industriale di Olbia, dal punto di vista del valore urbano complessivo può essere valutato come un’area a particolare pregio. Questa valutazione positiva scaturisce dalla posizione del Golfo di Olbia rispetto al territorio extra urbano, destinato a funzioni turistiche;
- L’agglomerato industriale (al momento della stesura del piano) non presenta possibilità di insediamento di nuove iniziative produttive. In un’ottica futura, si delinea uno scenario a breve periodo (2-3 anni) con l’area industriale totalmente saturata;
- L’assetto territoriale ed ambientale complessivo che caratterizza le aree contigue all’attuale agglomerato limita la possibilità di estensione dell’agglomerato stesso. Pertanto, è necessaria l’individuazione di una nuova area industriale di interesse sovracomunale, la cui operatività sia programmata in modo coordinato alla situazione attuale;
- Le decisioni inerenti alla definizione di una nuova organizzazione e localizzazione delle aree industriale sono unicamente condivise dal sistema amministrativo e produttivo della città.

Le NTA, per portare a termine le strategie sopra riportate sono le seguenti:

CAPITOLO I – NORME GENERALI (artt.1-12): le norme generali sono state completamente aggiornate al fine di renderli coerenti con la legislazione vigente in materia espropriativa. Inoltre, è stata aggiornata la procedura per l’approvazione degli interventi insediativi a seguito della riforma di cui l’art. 1 co. 16-32 della L.R. n°3/2008 in materia di dichiarazione autocertificativa DUAP. Sono, ulteriormente, precisate le norme in materia di autorizzazioni paesaggistiche e aggiornate le prescrizioni per la predisposizione dei progetti planovolumetrico. A seguito della Conferenza dei servizi del 27 settembre 2010 è stato deliberato per il comune di Olbia una norma integrativa per gli oneri di urbanizzazione primaria¹⁹;

CAPITOLO II – ZONIZZAZIONE DELL’AGGLOMERATO (artt. 13-14)

¹⁹ Il pagamento degli oneri è previsto che sia effettuato a favore del Consorzio a scapito di quelli dovuti dal privato al Comune, ai sensi dell’art. 16 del T.U. sull’edilizia (DPR 380/2001), tenuto conto che la competenza istituzionale diretta dello stesso a realizzare e gestire le infrastrutture e le opere di urbanizzazione primaria nell’agglomerato industriale così come confermato dalla L.R. 10/2008



LEGENDA

 D1	Zone per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 19 N.T.A.)	 S	Zone verdi e di valorizzazione ambientale, spazi ed impianti ad uso collettivo e di pubblica utilità - parcheggi pubblici (art. 35 N.T.A.)
 D1/A	Zone per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 20 N.T.A.)	 G1	Zone per attrezzature ed impianti di interesse generale e collettivo (art. 36 N.T.A.); Area ed attrezzature portuali
 D1/B	Zone per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 21 N.T.A.)	 G2	Zone per attrezzature ed impianti di interesse generale e collettivo (art. 36 N.T.A.); Potabilizzatore industriale
 D1/C	Zone per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 21bis N.T.A.)	 G3	Zone per attrezzature ed impianti di interesse generale e collettivo (art. 36 N.T.A.); Area mattatoio comunale e servizi di interesse generale
 D1/D	Zone per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 21ter N.T.A.)	 G4	Zone per attrezzature ed impianti di interesse generale e collettivo (art. 36 N.T.A.); Area di interesse generale e/o collettivo ad esclusiva iniziativa pubblica
 D2	Zone per la piccola industria, artigianato e terziario connesse alle attività del mare (art. 22 N.T.A.)	 S*	Comparto speciale di riqualificazione urbana e di attività miste (art. 37 N.T.A.) (comparto Tilibus)
 D3	Zone per la piccola industria, artigianato e terziario connesse alle attività del mare (art. 23 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)	 HA	Fasce di protezione del patrimonio archeologico (art. 38 N.T.A.); Area di protezione del Palazzo Sacro
 D4	Zone per l'attività produttiva nel settore dei servizi portuali (art. 24 N.T.A.)	 HB	Fasce di protezione del patrimonio archeologico (art. 38 N.T.A.); Area di protezione nuraghe
 D5	Zone di riqualificazione urbana e per attrezzature produttive (art. 25 N.T.A.)	 H2	Fasce di protezione dei corpi idrici - misure di salvaguardia idraulica (art. 39 N.T.A.)
 D/G1	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi direzionale - commerciale - ricettivo (art. 26 N.T.A.)	 V	Viabilità territoriale primaria e secondaria dell'agglomerato (art. 40 N.T.A.)
 D/G2	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi direzionale - commerciale - ricettivo (art. 27 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)	 S1	Standard stradali a servizio dei comparti edificatori
 D/G3	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi direzionale - commerciale - ricettivo (art. 28 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)	 S2	Tracciato raccordo ferroviario
 D/G4	Comparto per attività logistiche connesse al sistema di trasporto intermodale (art. 29 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)	 P	Perimetro agglomerato industriale
 D/G5	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi - ricettivo (art. 30 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)		
 D/G6	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi di interesse collettivo - direzionale - commerciale - ricettivo (art. 31 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)		
 D/G7	Comparto insediamento multifunzionale PTE a servizio del distretto produttivo nautico e tecnologico (art. 32 N.T.A.)		
 D/G8	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi (art. 33 N.T.A.) (comparto con prescrizione di Planivolumetrici)		
 D/G9	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi e direzionale (art. 34 N.T.A.)		



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 99. Tavola 3: Planimetria Generale Delle Zonizzazioni Territoriali Omogenee, del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC), Agglomerato Industriale di Olbia

IL CAPITOLO III – INDICI E PARAMETRI URBANISTICI (artt. 15-17)

CAPITOLO IV – DISTANZE DAI CONFINI – FASCE DI PERTINENZA STRADALE E FERROVIARIA (art. 18)

CAPITOLO V – ZONE PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI, COMMERCIALI E ATTIVITA' SI SERVIZI (artt. 19 – 25):

il capitolo contiene in dettaglio le destinazioni d'uso consentite nelle D ed i relativi parametri edilizi e dimensionali regolanti l'edificazione in dette zone;

CAPITOLO VI – ZONE PER ATTIVITA' PRODUTTIVE NEL SETTORE COMMERCIALE E DEI SERVIZI (artt. 26-34)

CAPITOLO VII – ZONE PER VERDE, SERVIZI ED ATTREZZATURE DI INTERESSE GENERALE (STANDARD) (artt. 35-39): il capitolo contiene in dettaglio le destinazioni d'uso consentite nelle Zone S, S*, G e H ed i relativi parametri edilizi e dimensionali regolanti l'edificazione in dette zone;

D1	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 19 N.T.A)
D1/A	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 20 N.T.A)
D1/B	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 21 N.T.A)
D1/C	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 21 bis N.T.A)
D1/D	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario e commerciale (art. 21 ter N.T.A)
D2	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario connesse alle attività del mare (art. 22 N.T.A)
D3	Zona per la piccola e media industria, artigianato, terziario connesse alle attività del mare (art. 23 N.T.A)
D4	Zona per l'attività produttiva nel settore dei servizi portuali (art. 24 N.T.A.)
D5	Zona per l'attività produttiva nel settore dei servizi portuali (art. 25 N.T.A.)
D/G1	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi – direzionale – commerciale - ricettivo (art. 26 N.T.A.)
D/G2	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi – direzionale – commerciale - ricettivo (art. 27 N.T.A.)
D/G3	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi – direzionale – commerciale - ricettivo (art. 28 N.T.A.)
D/G4	Comparto per attività logistiche connesse al sistema di trasporto intermodale (art. 29 N.T.A.)
D/G5	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi – ricettivo (art. 30 N.T.A.)
D/G6	Comparto per attività produttive nel settore di servizi di interesse collettivo – direzionale – commerciale – ricettivo (art. 31 N.T.A.)
D/G7	Comparto insediamento multifunzionale PTE a servizio del distretto produttivo nautico e tecnologico (art. 32 N.T.A.)
D/G8	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi (art. 33 N.T.A.)
D/G9	Comparto per attività produttive nel settore dei servizi e direzionale (art. 34 N.T.A.)
S	Zone verdi e di valorizzazione ambientale, spazi ed impianti ad uso collettivo e di pubblica utilità – parcheggi pubblici (art. 35 N.T.A.)
G1	Zone per attrezzature e impianti di interesse generale e collettivo – area ed attrezzature portuali (art. 36 N.T.A.)

	Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

G2	Zone per attrezzature e impianti di interesse generale e collettivo – potabilizzatore industriale (art. 36 N.T.A.)
G3	Zone per attrezzature e impianti di interesse generale e collettivo – area mattatoio comunale e servizi di interesse genarle (art. 36 N.T.A.)
G4	Zone per attrezzature e impianti di interesse generale e collettivo – area di interesse generale e/o collettivo ad esclusiva iniziativa pubblica (art. 36 N.T.A.)
S*	Comparto speciale di riqualificazione urbana e di attività miste – comparto Tilibas (art. 37 N.T.A.)
H1A	Fasce di protezione del patrimonio archeologico – aree di protezione del Pozzo Sacro (art. 38 N.T.A.)
H1B	Fasce di protezione del patrimonio archeologico – aree di protezione nuraghe (art. 38 N.T.A.)
H2	Fasce di protezione dei corpi idrici – misure di salvaguardia idraulica (art. 39 N.T.A.)

Tabella 23 Legenda della Tavola 3: Planimetria Generale Delle Zonizzazioni Territoriali Omogenee, del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC)

CAPITOLO VIII – VIABILITA’ TERRIOTIALE E CONSORTILE (artt. 40 – 41)

Inerente, al progetto trattato in questa relazione, sono le **Zone G** delineate all’art. 36. Nello specifico, di riferimento al Porto di Olbia le **Zone G1**.

Dal progetto viene interessata anche la **Zona D2**, nell’area in prossimità di Pontile ex Palmera, delineata all’art. 22.



Figura 100. Tavola 3: Zone G1 cerchiare di rosso e della Zona D2 cerchiata di blu, Planimetria Generale Delle Zonizzazioni Territoriali Omogenee, del Piano Regolatore Territoriale delle Aree Industriali Gestite dal CIPNES - Gallura (PRTC)

L’art. 36 “Zone G per attrezzature ed impianti di interesse generale e collettivo”, include le **Zone G** dove sono riportate le attrezzature e gli impianti destinati alle funzioni di interesse generale, collettivo e consortile, di proprietà pubblica e privata.

La Zona G1 “Aree ed attrezzature portuali”²⁰: individua le aree funzionali all’insediamento delle attrezzature del porto industriale e commerciale, con riferimento alle strutture esistenti e alle previsioni progettuali di

²⁰ La Superficie del Zona G1 è pari a 25.44.75Ha;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

completamento della infrastrutturazione. Relativamente al Comparto **G1** il piano regolatore territoriale consortile recepisce integralmente la previsione della progettazione unitaria della infrastruttura elaborata dal Consorzio (autorizzata con Determinazione del Direttore Assessorato EE.LL. finanze ed urbanistica n°271/U del 3 marzo 2000) e ridimensionata in coerenza alle direttive del sotto ordinato Piano Regolatore Portuale proposto dall'AP del Porto di Olbia - Golfo Aranci ed approvato dal Consiglio Comunale di Olbia con delibera n°22 del 16 aprile 2010. In zona **G1** sono consentite anche attività e servizi direttamente connessi al trasporto marittimo ed impianti finalizzati al potenziamento del sistema dei servizi portuali di cui all'art. 4 c. 4, lett. b della L.84/94.

L'art. 22 definisce "Zona D2 per la piccola industria, artigianato e terziario connesse alle attività del mare"²¹. Le zone D2 individuano le aree poste a diretto contatto con il comprensorio del Golfo di Olbia e con le attrezzature portuali, specificamente destinate ad insediamenti nel settore industriale, artigianale, commerciale, terziario e dei servizi la cui attività sia strettamente connessa all'effettivo sfruttamento del contiguo Demanio Marittimo. In tale zona sono consentite le tipologie di intervento: manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia, demolizione con o senza ricostruzione, nuova edificazione, variazioni della destinazione d'uso, attrezzatura del territorio (viabilità, reti ed impianti tecnologici, marciapiedi, piste ciclabili, verde attrezzato, opere di urbanizzazione primaria e secondaria, ecc). Per le attività di tipo produttivo e servizi affini nel settore della nautica da realizzare nelle aree confinanti con il demanio marittimo, l'altezza potrà essere elevata fino al valore massimo di 18.00 ml.

Considerando quanto detto nelle righe sovrastanti, è evidente che non sussistano vincoli che vadano ad intaccare l'opera prescritta dal Progetto. in quanto quest'ultimo non prevede la realizzazione di nuove costruzioni sulle aree interessate dal piano regolatore territoriale delle aree industriali gestite dal CIPNES – Gallura.

5.2.4 PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE (PDF)

Il Programma di Fabbricazione (PDF) è lo strumento urbanistico generale vigente nel territorio del comune di Olbia è direttamente riconducibile al Programma di Fabbricazione approvato nel 1977 dal Decreto 41/U del 23 giugno, modificato con adeguamenti normativi inerenti a relazioni specifiche e contingenti esigenze dell'organizzazione dell'abitato e del territorio con il Decreto Saddu e Floris negli anni 1983 – 1986.

Il PDF, insieme alla legge urbanistica nazionale n. 1150 del 17/08/1942, alla legge n.10 del 28/10/1977, alla legge n.457 del 05/08/1978, la legge L.R. n. 23/85 con D.P.R. 380/01, alle leggi urbanistiche regionali e con le altre leggi urbanistiche regionali e nazionali applicabili in materia, disciplina tutte le attività di costruzione e di demolizione, trasformazione dell'ambiente fisico, utilizzazione o sistemazione del suolo e del sottosuolo e i controlli sull'esecuzione delle opere e le variazioni di destinazioni d'uso.

Il PDF in generale identifica: le aree lottizzabili nella **Zona A** del centro storico, le **Zona B** di completamento residenziale (dove ricadono aree edificate in precedenza e aree ancora prive di adeguate opere di urbanizzazione prive di requisiti specifici), le Zone di espansione residenziale, e le aree produttive e per servizi generali.

²¹ La Superficie del Zona D2 è pari a 606.142 mq.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nel 2000 l'Amministrazione comunale adottò la trasposizione digitale dello strumento urbanistico vigente (approvata in definitiva nel 2003). Nel 2014 è avvenuta l'ultima modifica e approvazione del PDF a carico dell'Amministrazione comunale, ai sensi dell'art. 5 "Modalità di Attuazione dell'Adeguamento" della *variante generale: programma di fabbricazione*, del 4 maggio.

Ai fini della salvaguardia degli ambienti storici e naturali, della trasformazione dello sviluppo equilibrati dell'assetto urbanistico, il PDF nelle norme di attuazione all'art 11 suddivide il territorio comunale in zone urbanistiche.

Le zone urbanistiche sono classificate in:

1. Zone pubbliche e di interesse generale:
 - a. Zone per servizi pubblici e di quartiere (S);
 - b. Zone per servizi di interesse generale;
 - c. Zone di interesse naturale (H);
 - d. Zone per la viabilità e la ferrovia.
2. Zone per insediamenti a prevalenza residenziale:
 - a. Zone degli insediamenti storici (A);
 - b. Zone residenziali da ristrutturare (B1);
 - c. Zone residenziali esistenti e di completamento (B);
 - d. Zone residenziali di espansione di Olbia centro (C);
 - e. Zone residenziali di espansione esterne ad Olbia Centro (C2);
 - f. Zone residenziali di espansione per l'edilizia economica e popolare (C3);
 - g. Zone a verde privato (VP).
3. Zone produttive
 - a. Zone produttive esistenti e di completamento, terziarie e commerciali (D);
 - b. Zone produttive del nucleo di industrializzazione (D2).
4. Zone agricole (E);
5. Zone turistiche (F).

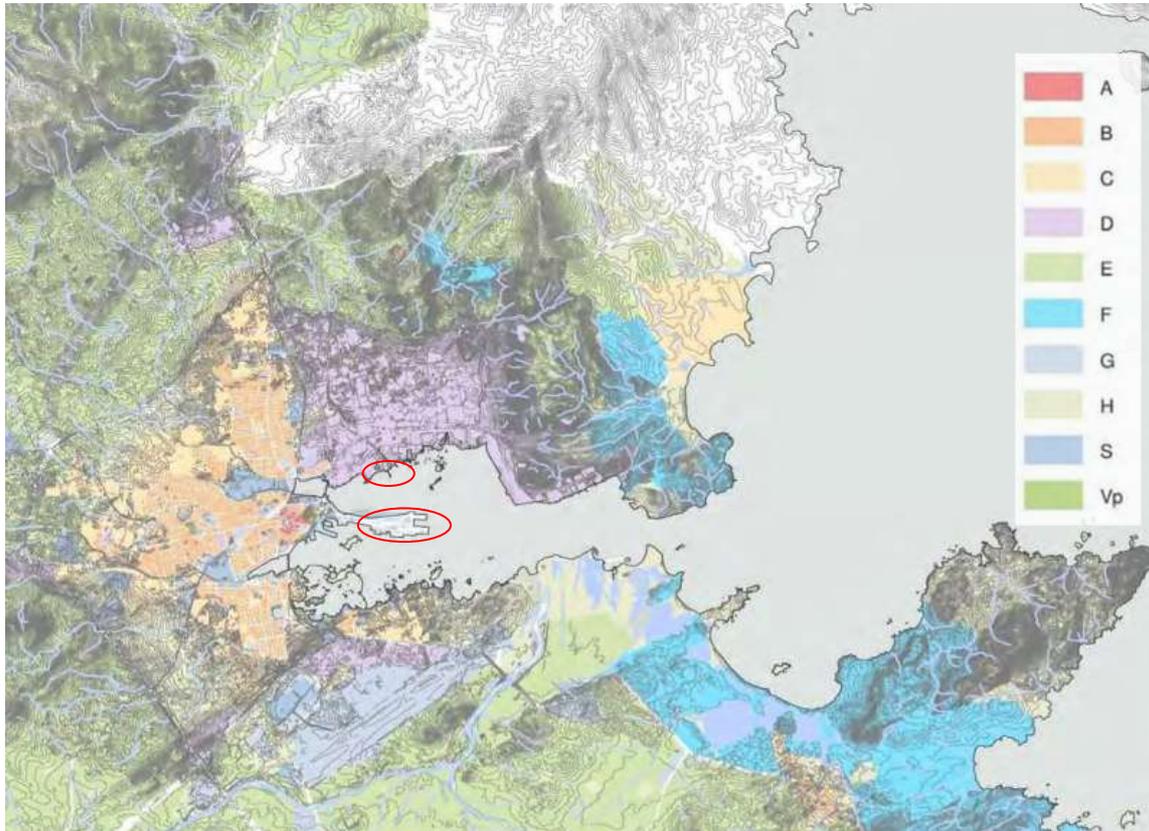


Figura 101. Rappresentazione del Programma di Fabbricazione vigente, PUC 2020 (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

Le aree portuali sono inquadrate nell'art. 13 delle norme di attuazione del PDF come:

- **“Zone per servizi di interesse generale.** Sono suddivise in zone di interesse generale urbano (S), zone di interesse sovracomunale (G) e zone di interesse generale di salvaguardia (HA). Tali zone comprendono le seguenti attrezzature: zone per l'istruzione medio superiore, zone per impianti sportivi, zone per attrezzature sanitarie e ospedaliere, zone per attrezzature militari, per la protezione e l'ordine pubblico, zone portuali, zone aeroportuali, zone cimiteriali e relative fasce di rispetto, zone per impianti tecnologici, zone per attrezzature annonarie, zone per attrezzature direzionali, zone per attrezzature ferroviarie.

Le aree non edificate, né destinate a parcheggi o ai percorsi, saranno sistemate a verde nei modi e nella misura previsti dall'art.7 delle presenti norme.

In queste zone il piano si attua per intervento urbanistico preventivo; in assenza di questo l'indice di edificabilità fondiaria I_f è fissato in $0,001 \text{ mc/mq}$ ”;

Il comma 7 detta: **“Zone portuali (AP)** Sono destinate alle attrezzature e ai servizi del porto commerciale ed industriale. In queste zone la realizzazione di impianti, infrastrutture e servizi è disciplinata dalle previsioni e dalle norme del Piano Regolatore del porto industriale”;

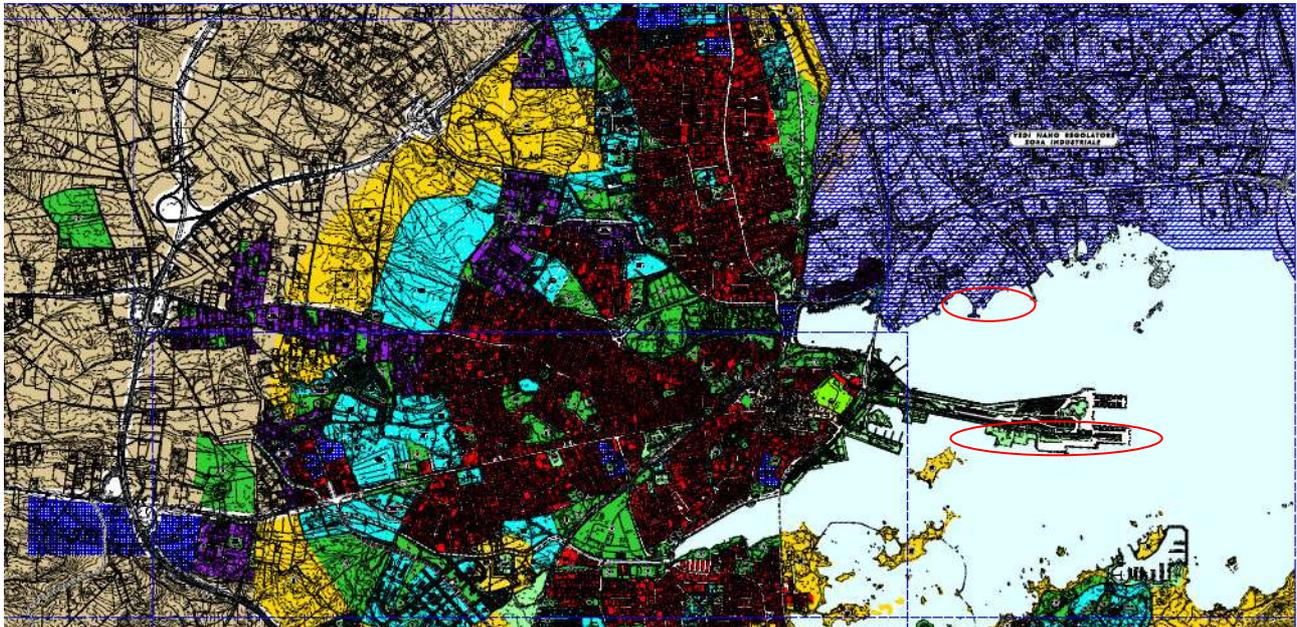
 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il comma 8 delinea: **“Zona portuale (AP1) zona approdo turistico loc. SA MARINEDDA. In queste zone la realizzazione di impianti, infrastrutture e servizi è disciplinata dalle previsioni e dal progetto definitivo approvato dalla Conferenza dei Servizi del 12.03.2002”**.

Il progetto oggetto di studio interessa anche l’area inquadrata dall’**art. 26** **“Zone produttive del nucleo di industrializzazione (D1)”**.

L’**art.26** delle norme di attuazione del PDF inquadra tale aree come:

- **“Zone produttive del nucleo di industrializzazione (D1). Sono le zone comprese nel Piano Territoriale di Coordinamento del nucleo di industrializzazione di Olbia. In queste zone valgono le norme e le disposizioni di detto Piano Territoriale di Coordinamento.**



Zone pubbliche e di Interesse generale

Zone per servizi pubblici di quartiere

- Zona per l'istruzione
- Zona per attrezzature civili di interesse comune
- Zona per attrezzature religiose di interesse comune
- Zona a verde naturale e attrezzato
- Zona per parcheggi pubblici

Zone per servizi di interesse generale

- Zona per attrezzature civili di interesse urbano
- Zona per l'istruzione medio-superiore
- Zona per impianti sportivi
- Zona per attrezzature sanitarie e ospedaliere
- Zona per attrezzature militari, per la protezione e l'ordine pubblico
- Zona portuali
- Zona aeroportuali
- Zona cimiteriali
- Zona per impianti tecnologici
- Zona per attrezzature annonarie
- Zona per attrezzature direzionali
- Zona per attrezzature ferroviarie

Zone di interesse naturale e di inedificabilità'

- Zona di pregio naturalistico, geomorfologia e paesaggistica
- Zona inedificabili di rispetto dell'abitato
- Fascio di rispetto cimiteriale e depuratore
- Zona con vincolo archeologico
- Zona dei corsi d'acqua

Zone per la viabilità e la ferrovia

- Zona per la viabilità
- Tracciato ferroviario

Zone per insediamenti a prevalenza residenziale

- Zona degli insediamenti storici (A)
- Zona residenziali da ristrutturare (B1)
- Zona residenziali estensive e di completamento dense (B2)
- Zona residenziali estensive e di completamento rare (B3)
- Zona residenziali di completamento programmato (B5)
- Zona residenziali di completamento programmato (B9)
- Zona residenziali soggette a piano di riqualificazione (Br)
- Zona residenziali di espansione di Olbia centro (C1)
- Zona residenziali di espansione per l'edilizia economica e popolare (C2)
- Zona residenziali di espansione di Olbia centro (C4)
- Zona residenziali di espansione di Olbia centro (C4 Speciale)
- Zona residenziali di espansione di Olbia centro (C Speciale)

- Zona soggette a piano di risanamento urbanistico ex L.R. 23/85
- Zone turistiche (F)
- Zone a verde privato
- Zone produttive**
- Zone produttive del nucleo di industrializzazione (D1) (vedi Piano Regolatore Zona Industriale)
- Zone terziarie e commerciali (D2)
- Zone agricole irrigue destinate alla produzione agricola (E1)
- Perimetro dell'intervento urbanistico preventivo
- Perimetro del piano di risanamento urbanistico ex L.R. 23/85
- Limite del rispetto cimiteriale e depuratore
- Limite soprintendenze archeologica
- Limite confine Comune

Figura 102 Tavola 5.1 della Variante Generale di Azzonamento del comune di Olbia, PDF 2014 (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

Il PDF, tenendo in considerazione l'art. 13 e i commi sopra elencati, non crea vincoli per la realizzazione del progetto oggetto del presente studio. Per quanto riguarda quanto previsto dall'art. 26 non vi sono vincoli per



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

la realizzazione, come indicato nel capitolo relativo al “PIANO REGOLATORE TERRITORIALE DELLE AREE INDUSTRIALI GESTITE DAL CIPNES - GALLURA (P.R.T.C.) – OLBIA”.

5.3 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE

5.3.1 PIANO PASEAGISTICO REGIONALE (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è disciplinato ai sensi del D. lgs. 42/2004, in modifica del D.lgs. 57 del 23 marzo 2006, evoluzione legislativa della legge 421/1985; alla giurisprudenza Costituzionale che si è susseguita in materia dalle sentenze 55 e 56 del 1968; alla Convenzione Europea del Paesaggio e al Protocollo MAP per le zone Costiere. Il PPR si inserisce, a livello normativo, a pieno titolo nel concetto di “Origine Comunitaria di Sostenibilità Territoriale” e si declina in molteplici profili inerenti alla riproducibilità delle risorse, quali: tutela idrica, tutela del suolo e dell’aria e compatibilità degli usi del suolo con la tutela della salute e la qualità della vita. Il PPR individua le categorie di aree e beni immobili da sottoporre a disciplina di tutela, conservazione, di valorizzazione e recupero.

Le categorie di aree e beni immobili sono suddivise in due categorie: i beni paesaggistici individuati e regolati dagli artt. 142 e 143, co. 1, lett. i del “**Codice dei beni culturali e del paesaggio**” (D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42); i beni identitari.

- I **beni Paesaggisti** tutelati dagli artt. 142 e 143 conseguono il riconoscimento del *carattere di bene d’interesse pubblico* grazie ai vincoli ricognitivi e/o morfologici di origine giurisprudenziale ai sensi della Sentenza della Corte costituzionale 56/1968²². Per il riconoscimento delle categorie di aree ed immobili a livello regionale la Regione Sardegna ha sfruttato quanto suggerito dal Legislatore negli artt. 142 e 136 (per quanto previsto dall’art. 143), arricchendo il contenuto del PPR con ulteriori oggetti a tutela: la “fascia costiera” e gli “alberi monumentali”. Inoltre, si affiancano ai beni individuati direttamente dal PPR, i beni paesaggistici tutelati ai sensi dell’art 157 del D.lgs. 42/2004, sottoposti a dichiarazione di interesse pubblico attraverso provvedimenti amministrativi e che, quindi, il PPR recepisce al suo interno.

²² **Considerando in Diritto:** [...] Nel merito la Corte rileva che i beni immobili qualificati di bellezza naturale hanno valore paesistico per una circostanza che dipende dalla loro localizzazione e dalla loro inserzione in un complesso che ha in modo coesistente le qualità indicate dalla legge. Costituiscono cioè una categoria che originariamente è di interesse pubblico, e l’amministrazione, operando nei modi descritti dalla legge rispetto ai beni che la compongono, non ne modifica la situazione preesistente, ma acclara la corrispondenza delle concrete sue qualità alla prescrizione normativa. Individua il bene che essenzialmente è soggetto al controllo amministrativo del suo uso, in modo che si fissi in esso il contrassegno giuridico espresso dalla sua natura e il bene assuma l’indice che ne rivela all’esterno le qualità; e in modo che sia specificata la maniera di incidenza di tali qualità sull’uso del bene medesimo. L’atto amministrativo svolge, vale a dire, una funzione che è correlativa ai caratteri propri dei beni naturalmente paesistici e perciò non è accostabile ad un atto espropriativo: non pone in moto, vale a dire, la garanzia di indennizzo apprestata dall’art. 42, 3° comma, della Costituzione. [...] Nell’ipotesi di vincolo paesistico su beni che hanno il carattere di bellezza naturale, la pubblica amministrazione, dichiarando un bene di pubblico interesse o includendolo in un elenco, non fa che esercitare una potestà che le è attribuita dallo stesso regime di godimento di quel bene, così che le sia consentito di confrontare il modo di esercizio di alcune facoltà inerenti a quel godimento con l’esigenza di conservare le qualità che il bene ha connaturali secondo il regime che gli è proprio e di prescrivere adempimenti coordinati e correlativi a tali esigenze. L’amministrazione può anche proibire in modo assoluto di edificare sulle aree vincolate che siano considerate fabbricabili (art. 15, secondo comma). Ma, in tal caso, essa non comprime il diritto sull’area, perché questo diritto è nato con il corrispondente limite e con quel limite vive; né aggiunge al bene qualità di pubblico interesse non indicate dalla sua indole e acquistate per la sola forza di un atto amministrativo discrezionale [...] considerata nell’art. 42, 3° comma, della Costituzione, sacrificando una situazione patrimoniale per un interesse pubblico che vi sta fuori e vi si contrappone ([sentenza 9 marzo 1967, n. 20](#)).

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- I **Beni Identitari** hanno trovato nella disciplina del PPR un ulteriore mezzo di tutela e di valorizzazione, come specificato nelle Norme Tecniche di Attuazione, art. 4 co.5, consentendogli il riconoscimento di appartenenza alle comunità locali con specificità di “cultura sarda”.

Il PPR si propone di tutelare il paesaggio con due finalità: conservare gli elementi di qualità mettendone in evidenza il loro valore sostanziale (valore d’uso del bene e non valore di scambio) e promuovere il loro miglioramento attraverso restauri, ricostruzioni, riorganizzazioni, ristrutturazioni nei casi di degrado.

Il PPR ha un catalogo perennemente aggiornato delle risorse e dei regolamenti (grazie al suo sistema informatizzato) e un centro di promozione e di coordinamento delle azioni della gestione del territorio.

Di particolare interesse sono le **azioni** svolte dai seguenti soggetti:

- *Enti locali*: definiscono le definizioni della pianificazione urbanistica dei territori di loro competenza amministrativa (usufruendo anche di collaborazioni interistituzionali);
- *Articolazioni regionali e funzionali dell’amministrazione*: con compito specifico di gestione degli interventi di promozione finanziaria, di politica patrimoniale e di valutazione ambientale;
- *Enti di rilevanza nazionale, regionale e locale*: a cui è affidata la missione di tutela e gestione delle singole parti del patrimonio paesaggistico della regione (foreste, demani, aree protette).

In concretezza, per portare avanti le azioni sono state individuate delle categorie di beni da tutelare in *ope legis*, tramite una accurata analisi che ha individuato le specificità paesaggistiche nei singoli contesti. Sulla base dell’analisi svolta per la Pianificazione a livello provinciale sono stati individuati **27 ambiti di paesaggio**, per ognuno dei quali è stata condotta un’indagine specifica. Per ogni ambito del PPR sono stati sviluppati specifici indirizzi da sfruttare per la pianificazione sotto ordinata (comunale e intercomunale), per conseguire obiettivi e promuovere determinate azioni.

Gli **Ambiti Del Paesaggio** individuano aree complesse in cui convergono “*fattori strutturali naturali*” e “*fattori strutturali antropici*”, “*assetto funzionali e modalità d’uso*”, “*forme e comportamenti*”, “*beni e valori simbolici*”, “*configurazioni spaziali*” e “*immaginario collettivo*” in relazione fra loro e in modo prevalentemente omogeneo. Ogni Ambito ha un “*Nome e un Cognome*” riferito alla toponomastica del luogo o della materia (identificato come unico e irripetibile). I **27 ambiti del paesaggio** delineano tutto il paesaggio costiero e fungono da ancoraggio agli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di salvaguardia attiva del paesaggio ambientale della regione.



PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

N° AMBITO	DENOMINAZIONE AMBITO	SUPERFICIE INTERESSATA AMBITO (km ²)
1	Golfo di Cagliari	242,57
2	Nora	315,40
3	Chia	90,06
4	Golfo di Teulada	196,70
5	Anfiteatro del Sulcis	257,38
6	Carbonia e Isole sulcitane	307,07
7	Bacino metallifero	455,39
8	Arburese	286,45
9	Golfo di Oristano	1.043,09
10	Montiferru	286,94
11	Planargiu	215,36
12	Monteleone	300,58
13	Alghero	390,74
14	Golfo dell'Asinara	806,85
15	Bassa valle del Coghinas	75,37
16	Gallura costiera nord-occidentale	344,34
17	Gallura costiera nord-orientale	569,48
18	Golfo di Olbia	517,41
19	Budoni-S.Teodoro	142,76
20	Monte Albo	335,97
21	Baronia	600,24
22	Supramonte di Baunei e Dorgali	259,19
23	Ogliastra	706,16
24	Salto di Quirra	470,19
25	Bassa valle del Fiumedosa	107,07
26	Castiadas	243,12
27	Golfo orientale di Cagliari	480,03

LEGENDA

AMBITI DI PAESAGGIO	AMBITI DI PAESAGGIO
EDIFICATO URBANO	CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 60 ESPANSIONE RECENTE ALTRE AREE ANTROPIZZATE
INFRASTRUTTURE	VIABILITA' FERROVIA AEROPORTI PORTI
AREE A COPERTURA NATURALE-SUBNATURALE	BOSCHI MISTI, MACCHIA MEDITERRANEA, AREE DUNALI AREE UMIDE
AREE A COPERTURA SEMINATURALE	BOSCHI DI SUGHERETE E CASTAGNETI, PRATERIE, SPIAGGE PRATI STABILI
AREE A COPERTURA AGRO-FORESTALE	IMPIANTI BOSCHIVI ARTIFICIALI COLTURE ARBOREE SPECIALIZZATE COLTURE ERBACEE SPECIALIZZATE

TOTALE SUPERFICIE AMBITI DI PAESAGGIO COSTIERI	10,045.89
SUPERFICIE TERRITORIO REGIONALE	24,732.90
SUPERFICIE INTERESSATA AMBITI DI PAESAGGIO COSTIERI (%)	40.62

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 103. Tav. 1.1: Piano Paesaggistico Regionale ai sensi del D.lgs. 42/2004

Gli **Ambiti di Paesaggio** sono stati identificati considerando i fattori tematici che sfruttano l'assetto del paesaggio e intercorrono fra elementi sistemici differenti. Inoltre, sono stati confrontati i Piani Urbanistici Provinciali di Cagliari, Sassari e Oristano. Per questo motivo il PPR è un documento di sintesi dei sistemi conoscitivi dei fattori sociali, economici e percettivi.

Ulteriori criteri utilizzati per l'individuazione degli ambiti sono quelli dettati dalla Convenzione Europea²³; i caratteri strutturali in termini ambientali, insediativi, infrastrutturali e storici; gli elementi significativi e complessi che intercorrono e compongono i sistemi all'interno di un ambito; l'impostazione progettuale in termini di sostenibilità del paesaggio. I criteri che compongono il PPR sono, inoltre, supportati da obiettivi di qualità calibrati sulle differenti situazioni riscontrate a livello regionale:

- **Diversificare:** *Rispettare e incentivare la diversità dei paesaggi insulari in relazione alla natura ambientale. La diversità come ricchezza di specie, ricchezza di funzioni antropiche alternative. Diversificare può voler dire offrire prospettive differenti e alternative di sviluppo;*
- **Integrare:** *L'integrazione presuppone "il completamento mediante opportune addizioni funzionali di elementi che manifestano una esplicita possibilità di connessione o di comunicazione ed al contempo escludano la presenza di forze o di elementi di repulsione o allontanamento" (Peraboni, 2004). La complessità delle azioni e dei problemi presenti, le numerose figure che potenzialmente operano trasformazioni su un territorio insulare necessitano di una strategia unica che abbia la capacità di integrarle. Per integrazione si può intendere la necessità di far convivere negli spazi pubblici, come pure negli spazi privati predisposti, turisti e residenti;*
- **Attrarre:** *Attrarre nuove forme di sostentamento complementari e compatibili, nuove forme di finanziamento, nuove idee per il recupero dei valori paesaggistici. Nella strategia generale potrebbe anche verificarsi l'esigenza di dover sviluppare la capacità di attrarre nuove forme di turismo;*
- **Connettere:** *Connettere per ripristinare un paesaggio frammentato e ricostituire le relazioni fra elementi della rete ecologica, tra elementi dei sistemi naturali, agricoli e insediativi. Connettere attraverso le trame del tessuto infrastrutturale;*
- **Riequilibrare:** *Per un'isola il consumo delle risorse disponibili è uno dei primi fattori che metterebbe a rischio l'equilibrio degli ecosistemi terrestri e marini. Riequilibrio fra tempi di permanenza e spazi utilizzati, fra zone interne e costiere, tra popolazione residente e turistica, fra attività legate al turismo e quelle artigianali, commerciali e agricole;*
- **Qualificare:** *L'obiettivo è di tendere verso una qualità più alta del paesaggio e in genere la tendenza è di elevare la qualità della vita dell'uomo, anche utilizzando quelle tecnologie più appropriate offrono. Qualificare vuol dire migliorare gli insediamenti residenziali, gli spazi pubblici, gli spazi di relazione con una maggiore attenzione al paesaggio e ai suoi sistemi funzionali affinché non venga compromessa definitivamente la risorsa;*

²³ Convenzione europea del paesaggio (Firenze 2000) al punto in cui si esplicita cosa s'intende per *Individuazione e valutazione* [...dei paesaggi]: "Mobilizzando i soggetti interessati ai fini di una migliore conoscenza dei propri paesaggi, ogni Parte si impegna a:
a) Individuare i propri paesaggi, sull'insieme del proprio territorio; analizzarne le caratteristiche, nonché le dinamiche e i processi che li modificano; seguirne le trasformazioni;
b) Valutare i paesaggi individuati, tenendo conto dei valori specifici che sono loro attribuiti dai soggetti e dalle popolazioni interessate;
c) I lavori di individuazione e di valutazione verranno guidati dagli scambi di esperienze e di metodologie organizzati tra le Parti";
 "Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni."



- **Innovare:** *L'obiettivo racchiude la capacità di leggere, interpretare e rivolgere al futuro tutti gli aspetti strutturali del paesaggio insulare. Innovazione delle tecnologie a supporto della conoscenza dell'ambiente e del monitoraggio delle trasformazioni indotte. Innovare per conservare il rapporto fra l'abitante o il visitatore e l'isola. Innovare il paesaggio attraverso l'attribuzione di nuovi significati ai luoghi che abbiano la capacità di evocare la storia da un lato e la contemporaneità dall'altro. Innovare conservando la cultura del fare paesaggio. La risposta è possibile anche attraverso:*
 - Programmi di conservazione e valorizzazione paesistica dei beni paesaggistici;
 - Piani attuativi di recupero e riqualificazione dei beni paesaggistici;
 - Accordi pubblico-privato.

Gli elaborati che compongono il piano sono:

- **Cartografia generale degli ambiti e del loro inviluppo:** composta da una tavola 1:200.000 (Tav. 1.1), in cui sono riportati gli ambiti che costituiscono lo stralcio di prima applicazione del PPR, la denominazione e la differenziazione; una tavola in scala 1: 200.000 (Tav. 1.2), che riporta l'aspetto fisico del territorio.

La **cartografia** riassume e sintetizza le conoscenze degli assetti ambientali, insediativi e storici-culturali.

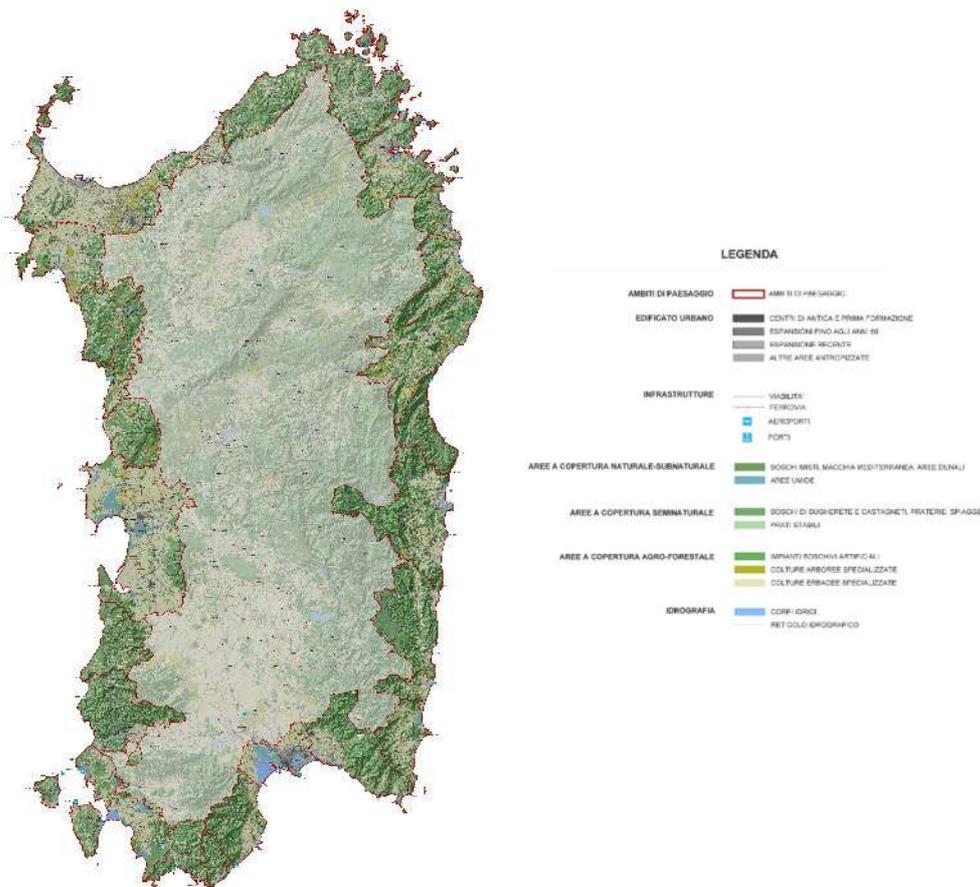
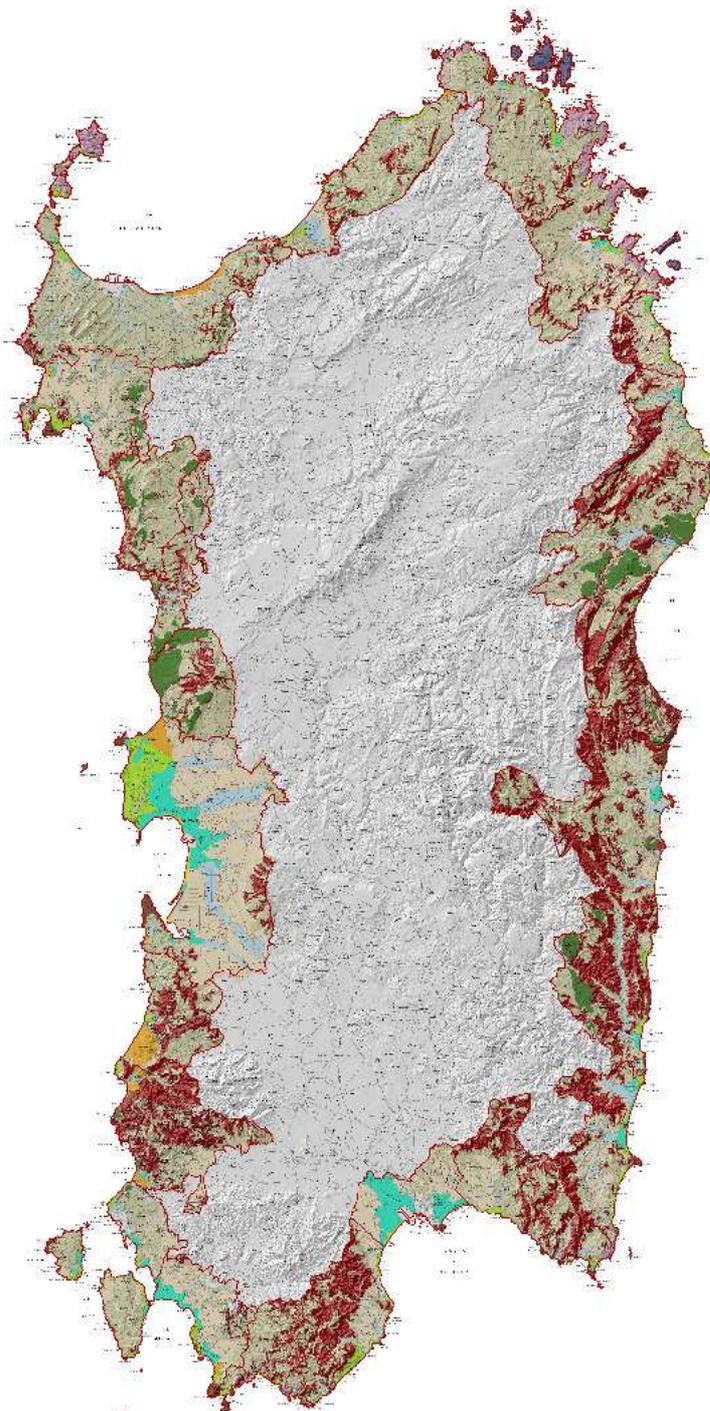


Figura 104. Tav. 1.1 **Ambiti del Paesaggio**, del PPR in scala 1: 200.000



LEGENDA

-  Scogli e isole minori
-  Sistemi di spiaggia
-  Falesie e versanti costieri ad alta energia
-  Promontori
-  Sistemi a baie e promontori
-  Terrazzi e versanti a bassa energia costieri
-  Campi dunari
-  Zone umide costiere
-  Piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua
-  Sistemi pedemontani e piane terrazzate antiche
-  Sistemi orografici di versante
-  Sistemi di versante a elevata dinamicità morfologica
-  Superfici strutturali di altopiano
-  Territori carsici
-  Idrografia
-  Viabilità

Figura 105. Tav. 1.2: **Assetto fisico**, del PPR in scala 1: 200.000

- **Scheda d'Ambito** descrittiva e propositiva con indirizzi e direttive per ciascun ambito: composta da sezioni che ricalcano il processo che intercorre dalla identificazione alle previsioni. I campi interessati sono: comuni (costieri e interni interessati), province, vincoli di legge, dati demografici ed economici.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per ogni Ambito è riportato il comune che vi rientra totalmente o in parte e le Province coinvolte con i loro vincoli di legge;

- **Atlante cartografico:** per ciascun ambito sono riportati i beni individuati e d'insieme, la struttura ambientale e insediativa, gli elementi oggetto di indirizzo, schemi progettuali d'indirizzo che riassumono le priorità principali, eventuali forme di gestione esistenti o di nuova individuazione.

Le descrizioni degli ambiti sono suddivise in:

- **Struttura ed elementi:** esprimono la valenza specifica dell'ambito in quanto sistema territoriale unitario e ne giustifica l'individuazione. Sono inserite le descrizioni significative delle componenti per l'individuazione spaziale dell'ambito, gli elementi/caratteri descrittivi che ne identificano i limiti fisicamente riconoscibili;
- **Relazioni fra ambiti costieri e interni:** descrive i processi relazionali che intercorrono tra l'ambiente, le aree insediative, i dati economici e sociali che, vanno a caratterizzare la dimensione ecosistemica dell'ambito. Tenendo conto sia delle dinamiche di funzionamento sia i processi di organizzazione e adattamento;
- **Valori e criticità:** considera la struttura, le relazioni sistematiche e la qualità delle risorse paesistico – territoriali dell'ambito di paesaggio. Sono considerati i principali processi di sviluppo e scenari di crisi, con riferimento agli usi e costumi attuali del territorio e alle previsioni di trasformazione;
- **Indirizzi, linee strategiche e strumenti:** valutano rispetto alla qualità paesistica le potenzialità progettuali che possono emergere.

5.3.1.1 PPR – AMBITO DI PAESAGGIO N° 18 – il Golfo di Olbia

Il Golfo di Olbia – Ambito 18 - è caratterizzato dal sistema delle "RIAS" che designano l'identità ambientale della Gallura costiera orientale.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m

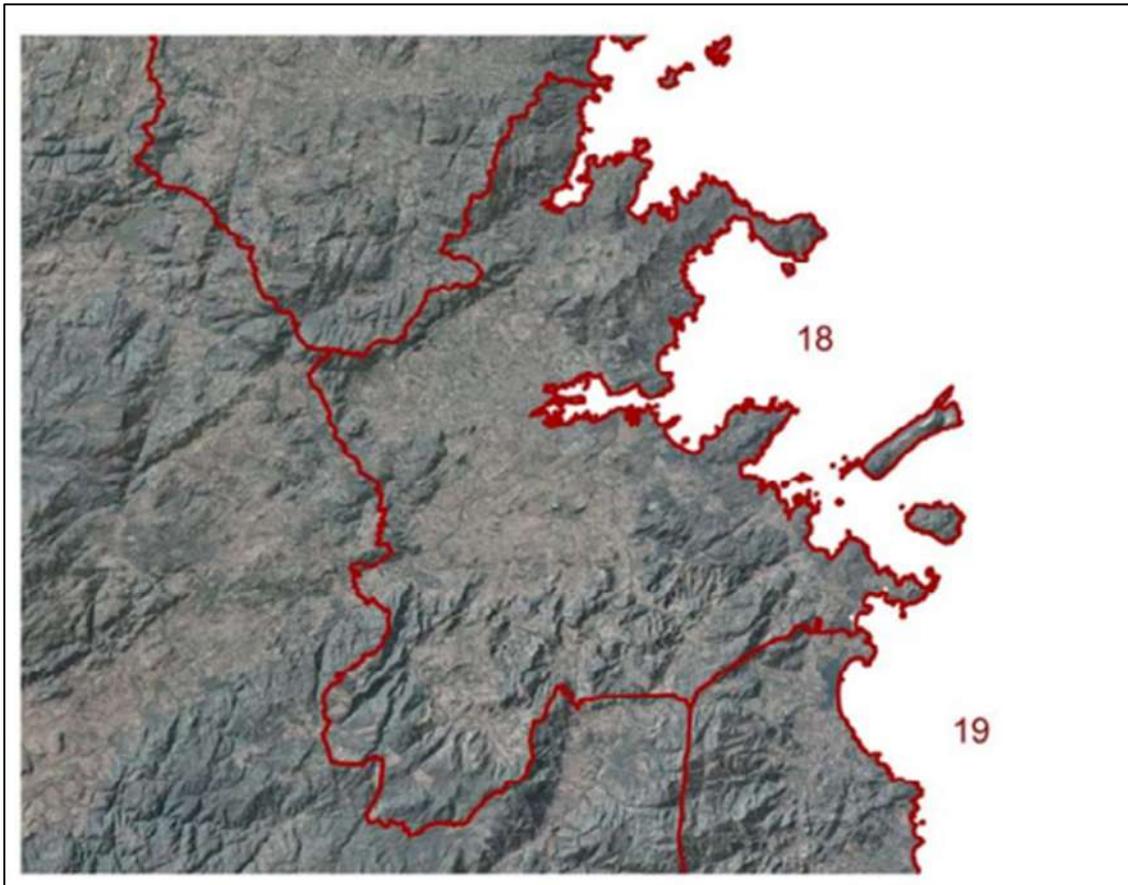


Figura 106 Ambito 18 - Il Golfo di Olbia - PPR Regione Sardegna

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.

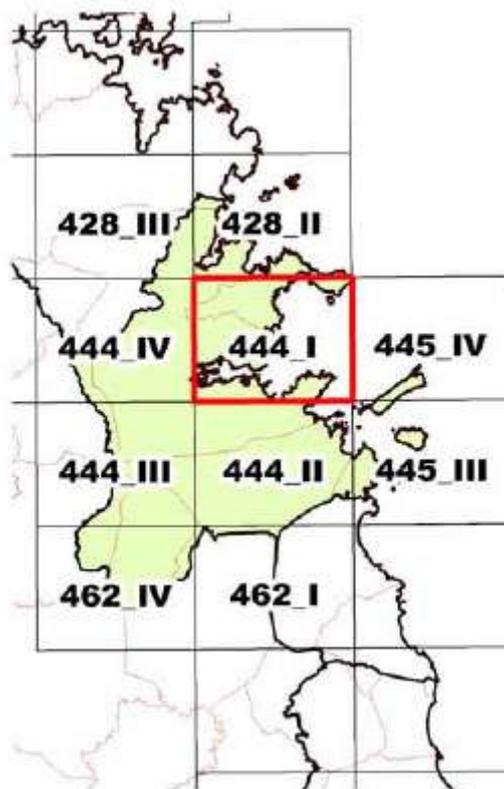


ambiente s.p.a.



AS

pag. 206



Quadro d'unione

Figura 107 Quadro di Unione dell'Ambito 18 – Evidenziato il Foglio dell'area di interesse (PPR Sardegna – Ambito 18)

I sistemi ambientali rilevanti, spesso associati a forme di urbanizzazione turistica, sono ricchi di elementi ad elevata *riconoscibilità*:

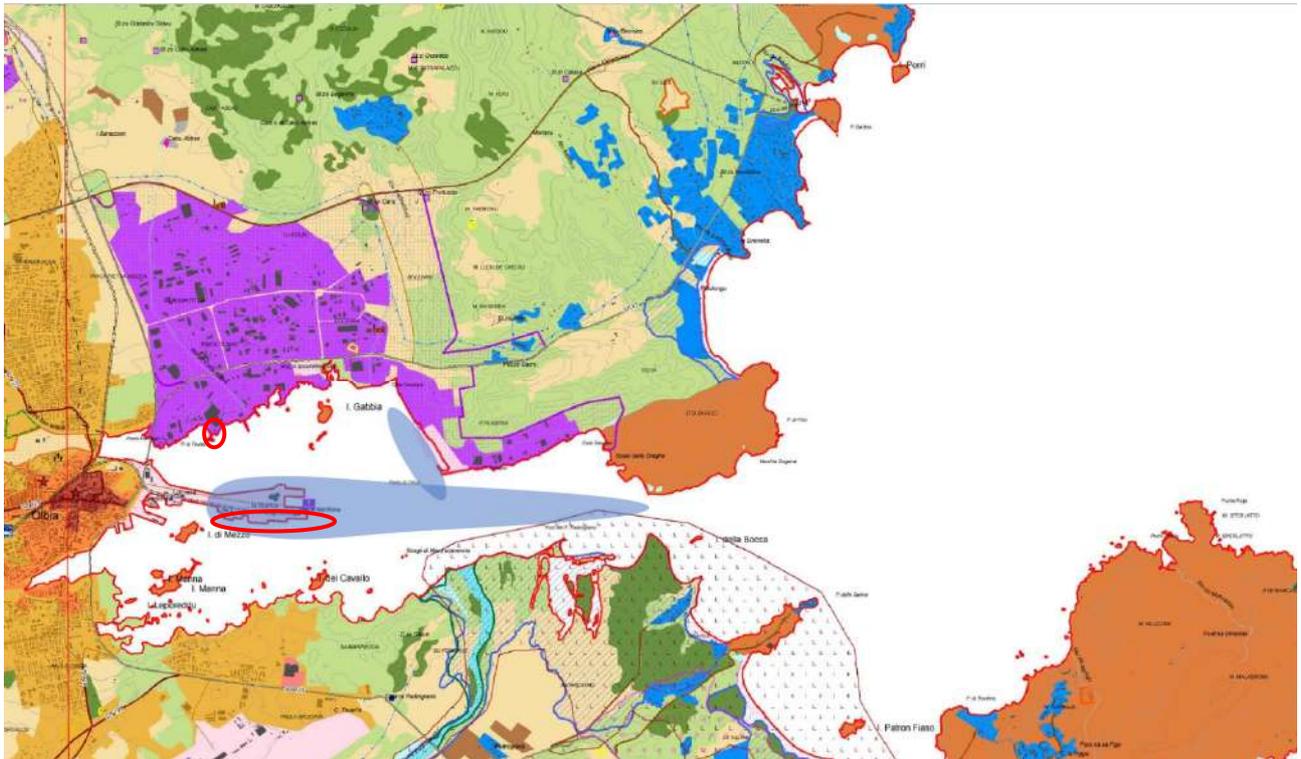
- **La costa bassa della Scogliera d Portisco:** caratterizzata da rocce granitoidi modellate dagli agenti esogeni, con dominanza di gariga costiera localizzati prevalentemente vicino agli insediamenti di Portisco e Cugnana;
- **Il sistema di Golfo di Cugnana:** comprende le foci del Rio La Canciaredda e del Rio Maronzu con le rispettive aree di esondazione che, delimitano lo specchio d'acqua paralico e le aree a temporanea sommersione marino – litorale. Il Golfo è caratterizzato da un esteso deposito sabbioso (situato in fondo alla baia);
- **La scogliera di Porto Rotondo:** che comprende settori fortemente interessati da insediamenti turistici;
- **Il sistema della spiaggia di Marinella:** cordone sabbioso ad arco di fondo baia, all'interno di Golfo di Marinella. Con presenza di stagni retrodunali interessati da insediamenti turistici;
- **Il Promontorio di Capo Figari:** propaggine rocciosa costituita da un basamento cristallino su cui poggia una potente serie carbonatica mesozoica, collegato mediante l'istmo di Sa Paule alla cittadina di Golfo Aranci;



- **Il sistema di Pittulongo:** formato da spiaggia, scogliera e sistema stagionale di retrospiaggia. Interessato da un nucleo insediativo (considerato quartiere di Olbia);
- **La Ria di Olbia:** golfo interno di Olbia sul quale è attestata la città. Distesa con forma radiale sulla pianura, circondata da una concatenazione di rilievi collinari e interessata da processi di periurbanizzazione;
- **La Foce del Fiume Padrogiano:** comprende le aree di esondazione e lo sbarramento dunale della foce fluviale che formano un'estesa palude deltizia;
- **Il sistema dello stagno di Tartanelle:** comprende stagni di retrospiaggia denominati le Saline, Tartanelle, e Peschiera Murta Maria, localizzati nella parte terminale della piana alluvionale dove sfocia il Castagna, immissario del Padrogiano;
- **Il promontorio di Capo Ceraso:** comprende la costa granitica dell'omonimo Capo. Caratterizzato dalle emergenze rocciose di Punta Marcantonio, Monte Mandriolo e Mondì Nieddu. Inoltre, è caratterizzato da sistemi di spiaggia e retrospiaggia di Porto Istana, Porto Taverna e Porto San Paolo;
- **Isola di Tavolara:** con una struttura caratterizzata da un basamento granitico ercinico e da una importante serie carbonatica il cui spessore supera i 500m;
- **L'isola di Molara e Marlotto;**
- **Il promontorio di Capo Coda Cavallo.**

Gli elementi che costituiscono il sistema paesaggistico dell'ambito sono:

- *Ambiente;*
- *Ambiente rurale;*
- *Storia;*
- *Insediameto.*



CARTOGRAFIA DI BASE
(Elaborazione da C.T.R. 1:10.000 R.A.S.)



SCALA 1:25.000

ASSETTO AMBIENTALE

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.



Are di ulteriore interesse naturalistico:



ASSETTO STORICO CULTURALE

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI



BENI PAESAGGISTICI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI



BENI PAESAGGISTICI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE





COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

AREE NATURALI E SUBNATURALI

- Vegetazione a macchia e in aree umide**
Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
- Boschi**
Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

- Praterie**
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
- Sugherete; castagneti da frutto**

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- Culture specializzate e arboree**
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
- Impianti boschivi artificiali**
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
- Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie, vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

ASSETTO INSEDIATIVO

EDIFICATO URBANO

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE**
- ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50**
- ESPANSIONI RECENTI**
- EDIFICATO URBANO DIFFUSO**

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

- Siti di interesse comunitario**
- Zone di protezione speciale**
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali l.r. 31/89**
- Oasi permanenti di protezione faunistica**
- Aree gestione speciale ente foreste**

EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA

- INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, furriadroxiu, stazzo)**
- NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI**

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

- Siti inquinati**
- Aree di rispetto dei siti inquinati**
- Siti amianto**
- Aree minerarie dismesse**

AREE DEGRADATE

- Discariche**
- Scavi**

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE

- Grandi aree industriali**
- Insedimenti produttivi**
- Grande distribuzione commerciale**

AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE

- Aree estrattive di seconda categoria (cave)**
- Aree estrattive di prima categoria (miniere)**

INSEDIAMENTI TURISTICI

- INSEDIAMENTI TURISTICI**

RETE DELLA VIABILITA'

- Strade statali e provinciali**
- Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica**
- Strade di fruizione turistica**
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica**
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica**
- Rete stradale locale**
- Strade in costruzione**
- Impianti ferroviari lineari**
- Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica**

Figura 108 Stralcio Piano Paesaggistico Regionale Tavola A18_4441 (cerchiata in rosso le aree interessate dalla creazione delle vasche di colmata e in blu evidenziata l'area interessata dalle attività di dragaggio)



Ambiente²⁴:

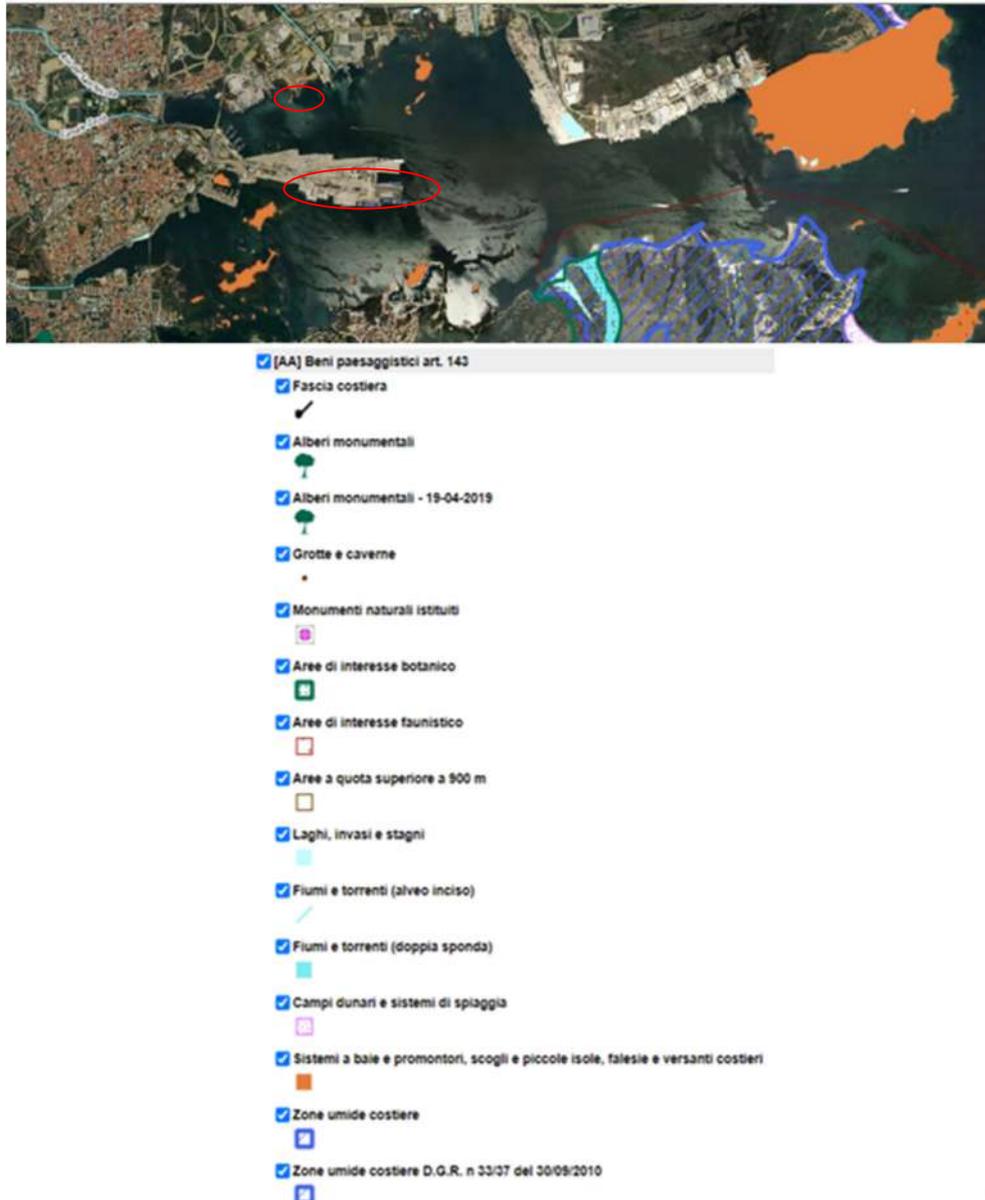


Figura 109. stralcio di mappa dei Beni Paesaggisti ai sensi dell'art. 143, fonte Geoportale della Regione Sardegna (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

L'ambito è articolato da un sistema di baie e promontori che chiudono l'insenatura del Golfo di Olbia. L'insenatura è caratterizzata da numerose emergenze rocciose, scogli, isolotti e isole minori, tra cui Mortorio, Figarolo, Tavolara e Molarà. Di rilevata importanza si ricordano: la piana fluviale del Padrogiano e di altri numerosi corsi d'acqua minori con la tendenza ad evolvere in sistemi lagunari e stagnali; Capo Figari che

²⁴ <https://www.sardegnaoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=ppr2006>



presenta una copertura vegetale costituita da boscaglie litoranee, ginepreti, macchie e garighe con presenza di specie rare; l'isola di Tavolara ospitante ginepreti, macchi, garighe, specie endemiche e di interesse fitogeografico molto numerose. Sono, inoltre presenti siti di Importanza Comunitaria: Capo Figari e isola Figarolo, isola Tavolara, Molaro e Molarotto;

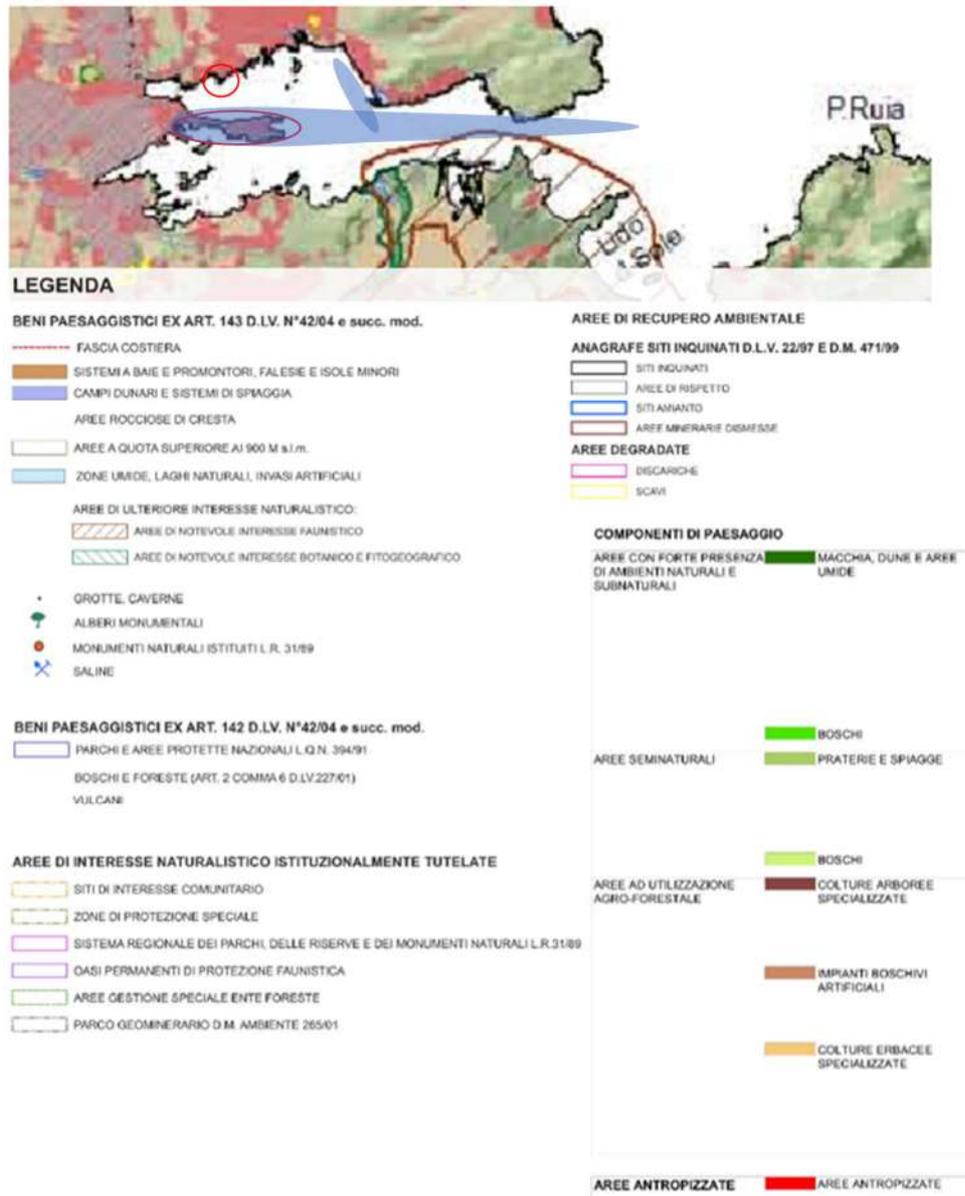


Figura 110. Tavola 2 Assetto Ambientale del PPR - stralcio dell'ambito 18 - Il Golfo di Olbia (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio e in blu evidenziata l'area interessata dalle attività di dragaggio)

- **Rurale:** di rilevanza sono le connessioni fra le strutture necessarie all'attività agricola in pianura (con elevata presenza di allevamenti estensivi di bovini e coltivazione di specie ortive) e il sistema economico sociale di riferimento;

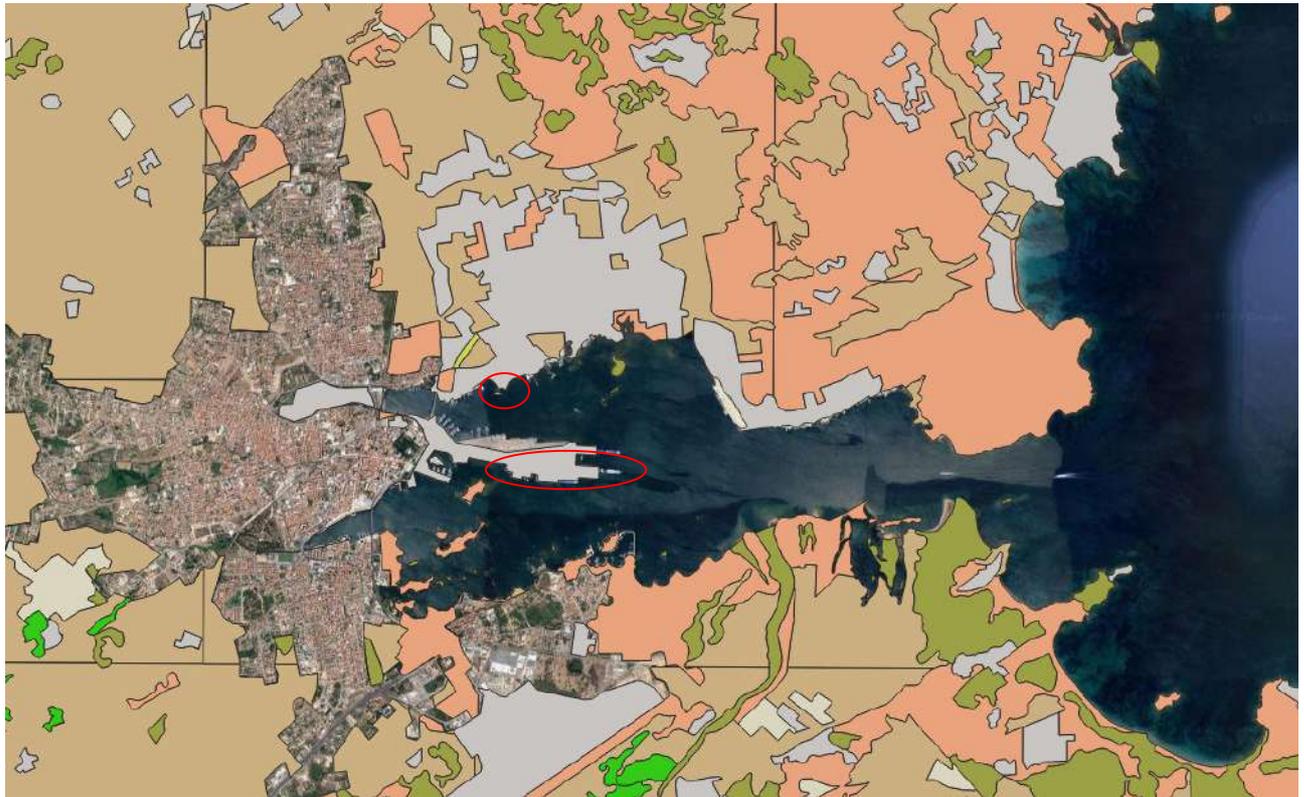


Figura 111. stralcio di mappa dei Componenti del Paesaggio Ambientale, fonte Geoportale della Regione Sardegna (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

Storia:

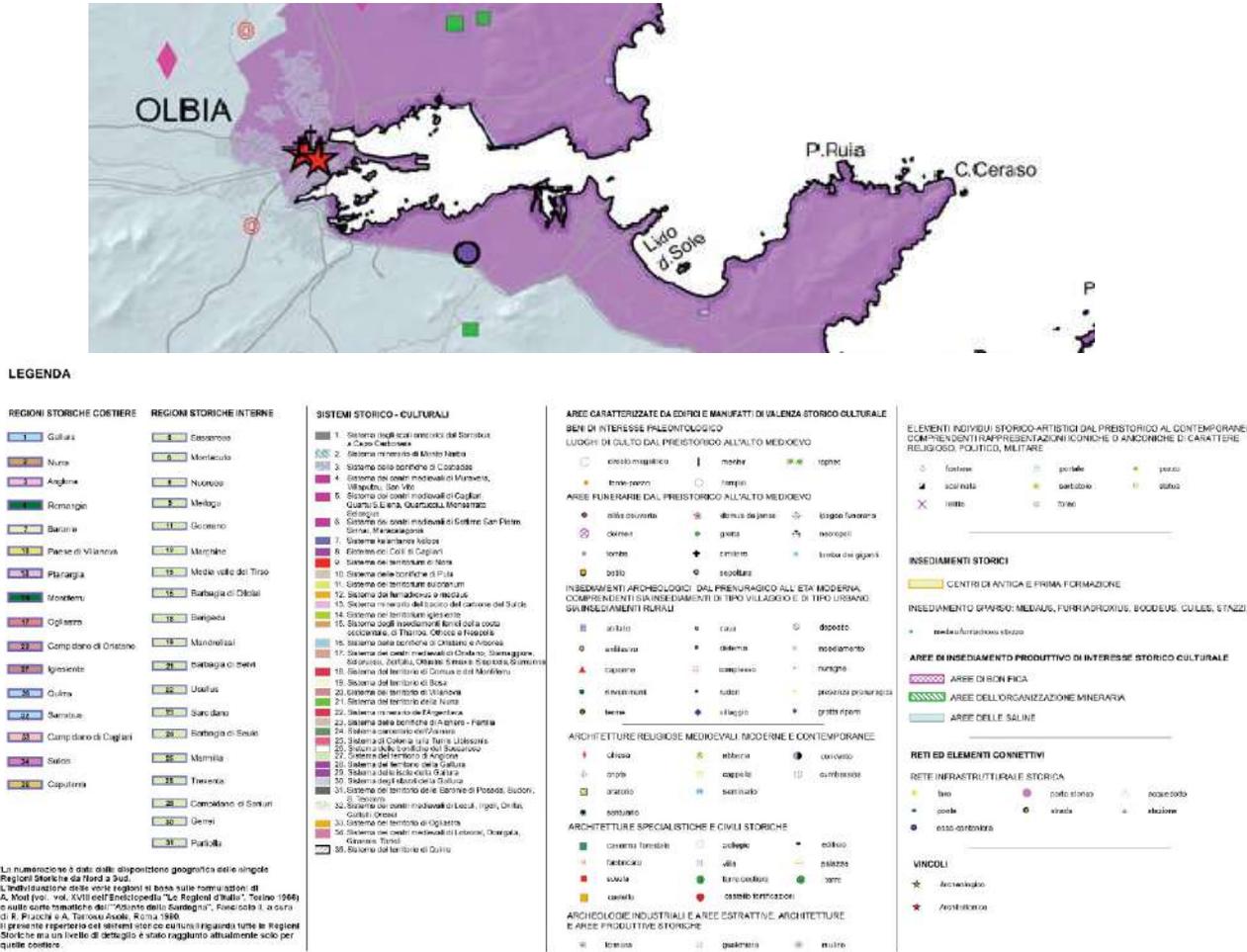


Figura 112. Tavola 3 Aspetto Storico Culturale del PPR - stralcio dell'ambito 18 - Il Golfo di Olbia -

Gli elementi storici – culturali che caratterizzano l’ambito sono molteplici: il centro storico di fondazione di Olbia che comprende: l’antica Terranova con il tessuto residenziale con configurazione medievale, la chiesa romanica di San Simplicio e la chiesa primaziale di San Paolo Apostolo, il Porto antico con i luoghi di rinvenimento delle antiche imbarcazioni sul litorale; il complesso di testimonianze storiche costituito dal Castello di Pedres, la tomba dei giganti sul Su Monte de s’Ape e dal nuraghe Casteddu; il castello di Sa Paulazza e Mont’a Telti di età bizantina – altomedievale (con ampia visione paesaggistica del territorio); la teoria di chiese campestri del territorio Olbiese; il complesso nuragico di Riu Mulinu collocato sul Monte di Cabu Abbas (di notevole interesse archeologico e paesaggistico); la predominanza storica dell’isola di Molaria; il pozzo Sacro di Milis a Golfo Aranci; il pozzo Sacro Nuragico di Sa Testa; le cisterne e l’acquedotto romano di Sa Rughittola.

Innesiamento:



- [A] Componenti insediativo
 - Edificato
 - Edificato urbano
 - Edificato Urbano Diffuso
 - Centri abitati
 - Centri di antica e prima formazione
 - Espansioni fino agli anni 50
 - Espansioni recenti
 - Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012
 -
 - Grandi aree industriali
 -
 - Grandi aree industriali D.G.R. n 14/27 del 04/04/2012
 -
 - Grandi Aree Industriali D.G.R. n 16/24 del 28/03/2017
 -
 - Aree estrattive
 - Aree estrattive di seconda categoria (cave)
 - Aree estrattive di prima categoria (miniere)
 - Insediam. turistici, produttivi e infrastrutture
 - Aree infrastrutture
 - Aree speciali e aree militari
 - Edificato urbano diffuso
 - Grande distribuzione commerciale
 - Insediamenti produttivi
 - Insediamenti turistici
 - Nuclei, case sparse e insediamenti spec.

Figura 113: stralcio di mappa dei Componenti insediativi, fonte Geoportale della Regione Sardegna (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

L'assetto insediativo è caratterizzato dai seguenti sistemi: *territorio agricolo* che presenta una diffusione insediativa localizzata in ambiti collinari, periurbani e di pianura e che, nonostante la presenza dell'area irrigua consortile si configura come una risorsa solo saltuariamente resa disponibile per le attività agricole ed è destinata, prevalentemente, a colture orticole e prati-pascoli utilizzati per l'allevamento bovino di tipo estensivo con superfici coltivate con la vite che occupano spazi rilevanti; *rete idrografica* che comprende le direttrici ambientali fluviali anch'esse caratterizzate da un andamento centripeto verso il Golfo di Olbia e

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

rappresentate dalle valli del Rio S. Simone- Rio Enas-Rio Padrogiano (lungo le quali si sviluppa il tracciato ferroviario), Rio sa Conciaredda-Rio Pinnittacci-Rio la Jacca Vecchia, Rio de Caprolu-Rio Ua Niedda-Rio S. Mariadda, Rio de Seligheddu; sistema infrastrutturale viario che è costituito da una successione di direttrici viarie il cui tracciato si sviluppa sulla piana in modo radiale, mentre la Strada Statale 125 segue la linea di costa, delimitando l'ambito degli insediamenti costieri.

L'organizzazione del sistema insediativo è costituita da: insediamento strutturato di Olbia, comprendente l'area industriale, l'area portuale e aeroportuale; insediamento strutturato di Berchideddu; insediamento strutturato di Loiri Porto San Paolo ai bordi della piana del Rio Padrogiano; sistema di centri e nuclei costieri: il sistema di nuclei di Murta Maria-Lu Stazzereddu-Maltineddu, presso lo Stagno Tartanelle, compreso all'interno di un sistema di nuclei insediativi a carattere stagionale posti in corrispondenza del promontorio di Capo Ceraso; il nucleo di Lido del Sole; il nucleo di Pittulongu; l'insediamento di Porto Rotondo, all'imboccatura del Porto di Cugnana, Osseddu, Rudalza, Cugnana Verde, Li Cuncheddi, Marinella, Sole Ruiu; il sistema di centri e nuclei residenziali costieri localizzati lungo la SS 125 (Vaccileddi Monte Pedrosu), l'insediamento turistico di Punta Pietra Bianca, Porto Taverna, Costa Dorata, Punta Don Diego, localizzati in prossimità della fascia costiera, l'insediamento turistico residenziale di Porto San Paolo; insediamento di periurbanizzazione nella piana costiera, organizzato sia in piccoli centri e nuclei (Sa Istrana, Lu Sticcadu, Mannacciu, Putzolu, Monte Telti, Santa Lucia) che in forme diffuse non strutturate in prossimità degli insediamenti turistici (quali Pittulongu, Punta Pedrosa, ecc.) o in prossimità dei nuclei residenziali (quali di Santa Lucia, Rudalza); insediamento a bassa densità abitativa degli stazzi nell'area collinare (es. ambito territoriale di San Giacomo) e l'insediamento diffuso nella piana del rio Enas- Padrogiano; nuclei e centri rurali disposti a grappolo lungo gli assi viari principali (Sa Castanza, Su Carru, Trainu Moltu, Sos Coddos, Pedru Gaias, Battista, Mamusi); nuclei che costituiscono un policentro insediativo interno (Enas, Enas Fratelli Giua, Sarras, Moltittu, Trudda, Azzanì, Azzanidò, Graminatoggiu, Loiri, Ovilò, Burrasca Castagna, Muzzeddu), dei quali Loiri costituisce il centro con una maggiore consistenza demografica.



LEGENDA

	Scogli e isole minori
	Sistemi di spiaggia
	Falesie e versanti costieri ad alta energia
	Promontori
	Sistemi a baie e promontori
	Terrazzi e versanti a bassa energia costieri
	Campi dunari
	Zone umide costiere
	Piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua
	Sistemi pedemontani e piane terrazzate antiche
	Sistemi orografici di versante
	Sistemi di versante a elevata dinamicità morfologica
	Superfici strutturali di altipiano
	Territori carsici
	Idrografia
	Viabilità

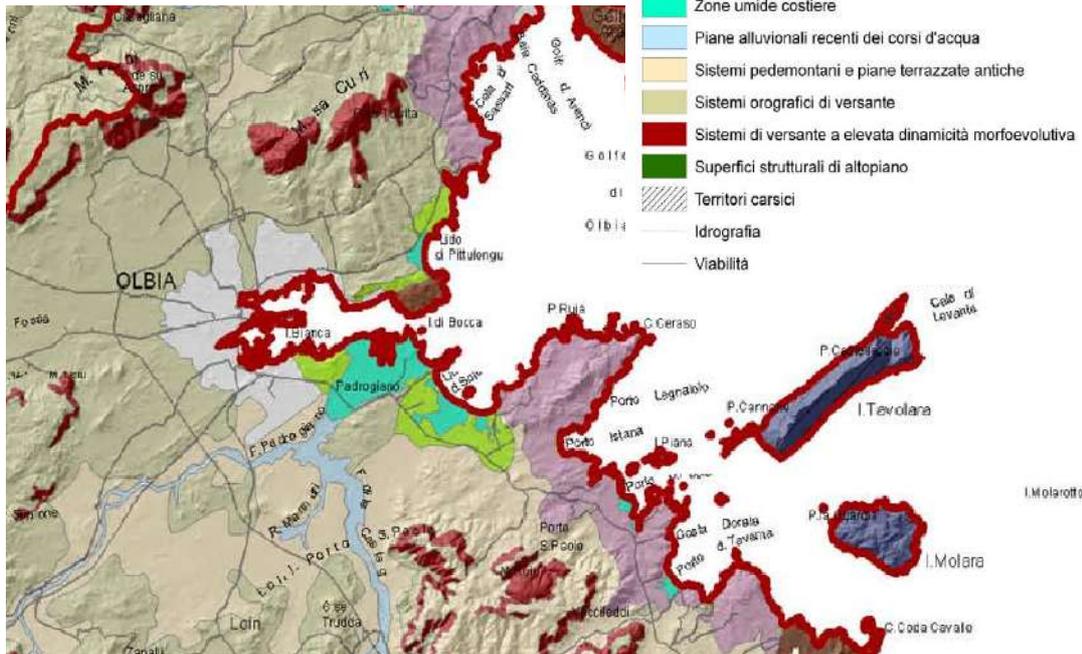


Figura 114. Tav. 1.2: Esploso su Ambito 18 - Golfo di Olbia - PPR

Il **progetto di Riquilificazione dell'Ambito** si incentra sul riequilibrare l'accessibilità e la fruibilità del passaggio dalla costa, sul recupero delle valenze naturalistiche delle direttrici fluviali e dei sistemi delle zone umide, sulla riquilificazione delle strutture insediative con le direttrici infrastrutturali. Gli indirizzi progettuali per la città di Olbia sono inerenti al sistema ambientale della piana, all'arco collinare e al Golfo interno. Sono così delineati:

1. Ricostruzione dell'accessibilità costiera per la fruizione e l'utilizzo collettivo delle risorse, nel rispetto degli elementi costieri (spiagge, lagune e copertura vegetale), delle forme del paesaggio naturale, dei modelli di organizzazione equilibrata e qualificata dell'insediamento;
2. Ricostruzione e riorganizzazione del sistema insediativo turistico, della residenziale stagionale e stabile del comune di Olbia e dei comuni contigui;
3. Riquilificazione degli insediamenti urbani riconosciuti come zone di transizione in rapporto alle aree marginali agricole, creazione di una fascia verde che offra l'occasione per una riquilificazione sia in abito residenziale sia in ambito turistico attraverso la connessione di percorsi alberati, aree verdi e spazi di relazione;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Prevedere all'interno dei piani urbanistici comunali uno strumento di controllo per le aree agricole periurbane per il mantenimento del sistema produttivo attraverso strumenti innovativi e perequativi;
5. Qualificare il sistema insediativo rurale lungo le principali direttive ambientali, conservando l'assetto fondiario e integrando funzioni attraverso la riqualificazione della rete viaria;
6. Integrare l'organizzazione del paesaggio delle acque, agricolo, naturale con la Piana di Olbia e nei comuni inclusi nell'Ambito;
7. Salvaguardare il corretto utilizzo dei suoli indirizzandoli verso colture di pregio.

I vincoli vigenti nell'ambito 18 - Il Golfo di Olbia - sono riportati nell'allegato E del documento Piano Paesaggistico Regionale – *Ambiti di Paesaggio* – e possono essere così riassunti:

TIPOLOGIA DI VINCOLO
AREA A: RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI – Aree R4 – Rischio molto elevato
AREE A: RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI – tipologia pericolo H frane
AREE A: RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI – tipologia pericolo H piene
AREE A: RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI – tipologia rischio R frane
AREE A: RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI – tipologia rischio R piene
AREE DI DINTERESSE NATURALISTICO PROPOSTE
BENI PAESAGGISTICI: ex art. 136
PARCHI NAZIONALI ISTITUITI
PARCHI REGIONALI ISTITUITI
PARCO GEOMINERARIO DELLA SARDEGNA
ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE

Tabella 24 Vincoli in vigore nell'ambito 18, PPR

Da quanto sopra esposto si nota che è presente una piccola parte dell'area interessata dall'attività di dragaggio che interessa un'area disciplinata dall'art.143, nello specifico *aree di notevole interesse faunistico che concorrono alla qualità paesaggistica del territorio*, e differiscono dalle aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, di cui all'art.33 delle N.T.A. Tale aree interessa il territorio compreso tra il Rio Padrogiano e la spiaggia Marina Maria.

Tali aree vengono in minima parte direttamente interessate dalle attività di dragaggio previste dal progetto, come si evince dallo stralcio sopra riportato. Le attività di dragaggio saranno, per loro stessa definizione, puntuali, l'attività di dragaggio come anticipato verrà svolta solamente nei punti in cui il fondale non si trova alla profondità prevista dal PRP, e temporanee. Tenendo inoltre presente l'art.39 delle N.T.A., riguardante le prescrizioni, l'intervento oggetto del PFTE non rientra in alcuna casistica ivi elencata, Inoltre, sono previste, per tutta la durata dell'attività di dragaggio, attività di mitigazione atte a ridurre eventuali effetti di torbidità. Non si ritiene, quindi, che il dragaggio all'interno del Golfo di Olbia possa creare interferenza con l'area identificata dall'art.33 delle N.T.A. o pregiudicare la fruibilità delle risorse stesse.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per quanto concerne il progetto e l'area da esso interessata, pertanto, non si ritiene che vi siano interferenze con i vincoli imposti dal PPR. Le aree interessate dal progetto risultano essere aree già antropizzate (aree infrastrutture e aree industriali) prive di particolari pregi paesaggistici.

5.3.2 PIANO STRALCIO DI BACINO DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è redatto e approvato ai sensi della legge n°183/1989 del 18 maggio, art. 17, co. 6, *ter* "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" in particolar modo nei suoi artt. 3-17-18-20-21-22 e del D.L. n°180/1998 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", convertito con modificazioni dalla legge del 3 agosto 1998 n° 267, con relative fonti normative di conversione, modifiche e integrazioni.

È articolato, inoltre, dal D.L. del 12 ottobre 2000 n°279 "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", dall'art. 1-bis co. 1 e 4, convertito con modifiche dalla legge del 11 dicembre 2000 n°365; dal D.P.C.M del 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, co. 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180"; dalla L. della Regione Sardegna del 22 dicembre 1989 n°45 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" e successive modifiche e integrazioni, tra cui la L.R. n°9 del 15 febbraio del 1996. Le variazioni più recenti del PAI sono ai sensi del Decreto del Presidente della Regione Sardegna n°67 del 10 luglio 2006 (con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici). Con decreto del P.d.R. n°121 del 10 novembre 2015 pubblicato sul BURAS n°58 del 19 dicembre 2015 in conformità alla Delibera della Giunta Regionale n°43/2 del 1° settembre 2015 che ha approvato le modifiche agli artt. 21,22 e 30 della N.A. del PAI e l'integrazione dell'art. 30-bis e del Titolo V "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)".

In recepimento delle integrazioni sopra riportate, come previsto Comm. Comit. Ist. n° 3 del 27 ottobre 2015, sul sito dell'Autorità di Bacino è presente il Testo Coordinato delle N.A. del PAI. Le varianti approvate nel 2006 sono state richieste dai Comuni o sono scaturite da nuovi studi e analisi effettuate in maggior dettaglio nelle aree di interesse. La variante più significativa è denominata "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub-bacino n° 3 Coghinas-Mannu-Temo".

Nel corso degli studi sono state individuate, in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici, i livelli di pericolosità idraulica o geomorfologica derivanti dalle analisi dello studio della compatibilità idraulica – geologica – geotecnica (in osservanza degli artt. 24 e 25), su tutto il territorio. Dall'approvazione dei sopracitati studi da parte del **Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino** deriva l'applicazione delle classificazioni Hi4, Hi3, Hi2, Hi1, Hg4, Hg3, Hg2 e Hg1. L'art. 2 "Ambito territoriale di applicazione PAI" nel co. 2 lett. b disciplina le aree di *pericolosità idraulica* molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); nel co. 2 lett. c disciplina le aree di *pericolosità da frana* molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1). Sempre l'art. 2, nel co. 3 lett. a identifica le aree a *rischio idraulico* molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1); nel co. 3, lett. b segnala le aree a *rischio da frana* molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico con il quale avviene la Pianificazione e la Programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla *conversione*, alla *difesa e valorizzazione del suolo*, alla *prevenzione del rischio idrogeologico*, in considerazione delle caratteristiche fisiche/ambientali dell'intero territorio regionale. Il PAI individua tramite perimetrazione le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, instabilità geomorfologica e problematiche di tipo idraulico.

Il PAI della Regione Sardegna individua e perimetra le aree pericolose per gli elementi di rischio sia per il *rischio idraulico* sia per il *rischio frana*, in sette bacini idrografici denominati "*Sub_Bacini*"²⁵, ognuno dei quali caratterizzato da omogeneità morfologica, geografica, idrologica ma, con forti differenze di estensione territoriale:

- Sub -bacino n.1: Bacino Sulcis;
- Sub -bacino n.2: Bacino Tirso;
- Sub -bacino n.3: Bacino Coghinas-Mannu-Temo;
- Sub -bacino n.4: Bacino Liscia;
- Sub -bacino n.5: Bacino Posada-Cedrino;
- Sub -bacino n.6: Bacino Sud-Orientale;
- Sub -bacino n.7: Bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri.

²⁵ Individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987.

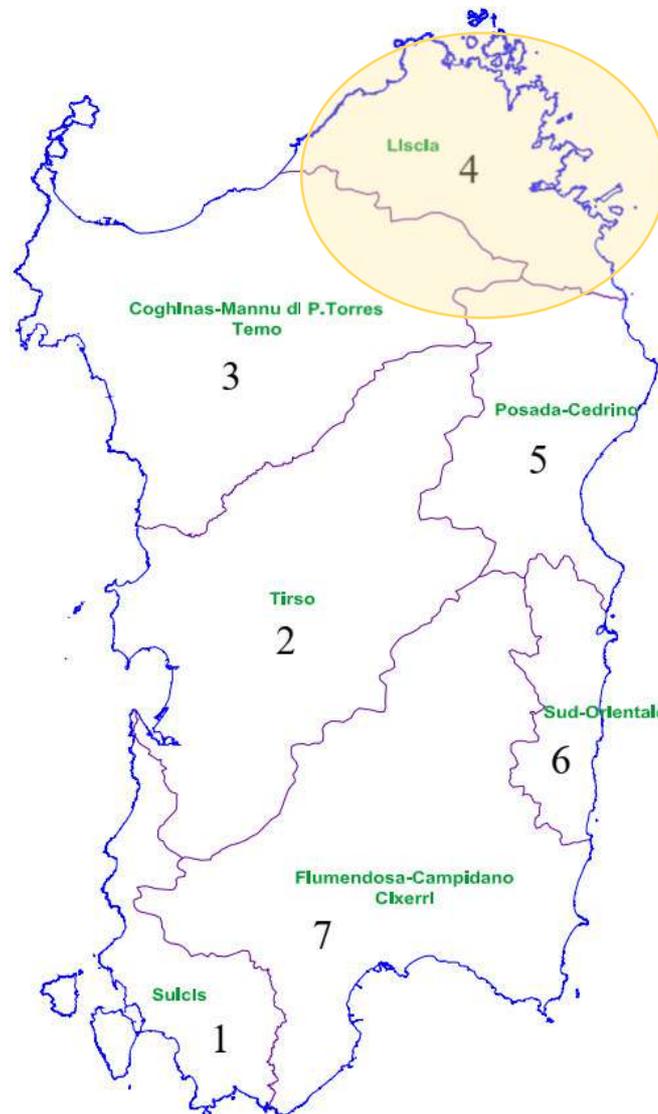


Figura 115. Delimitazione dei Sub-bacini Regionali della Sardegna, PAI

N°	Sub_Bacino	Superficie Km ²	%
1	Sulcis	1646	6.8
2	Tirso	5327	22.2
3	Coghinas-Mannu-Temo	5402	22.5
4	Liscia	2253	9.4
5	Posada – Cedrino	2423	10.1
6	Sud – Orientale	1030	4.3
7	Flumendosa – Campidano -Cixerri	5960	24.8
Totale:		24.046	100

Tabella 25 Superficie dei Sub_Bacini Regionali Sardi, Relazione Generale del PAI, 2004



Olbia ricade nel "Sub_Bacino" del **Liscia** che si estende su una superficie di 2253Km² (il 9.4% della sup. regionale). I corsi d'acqua principali che contraddistinguono il bacino sono:

- Rio Vignola, per il quale è prevista la costruzione di un invaso ad uso potabile;
- Fiume Liscia, sul quale insiste la diga omonima avente una capacità utile di 104 Mm³;
- Rio Surrau, con foce a Palau;
- Rio San Giovanni di Arzachena;
- **Rio San Nicola e il Rio De Seligheddu**, che attraversano il centro abitato di Olbia;
- **Fiume Padrogiano**, che in sinistra idrografica ha gli apporti del Rio Enas e del Rio S. Simone provenienti dalle pendici del Limbara, mentre in destra il Rio Castagna proveniente da M. Nieddu.

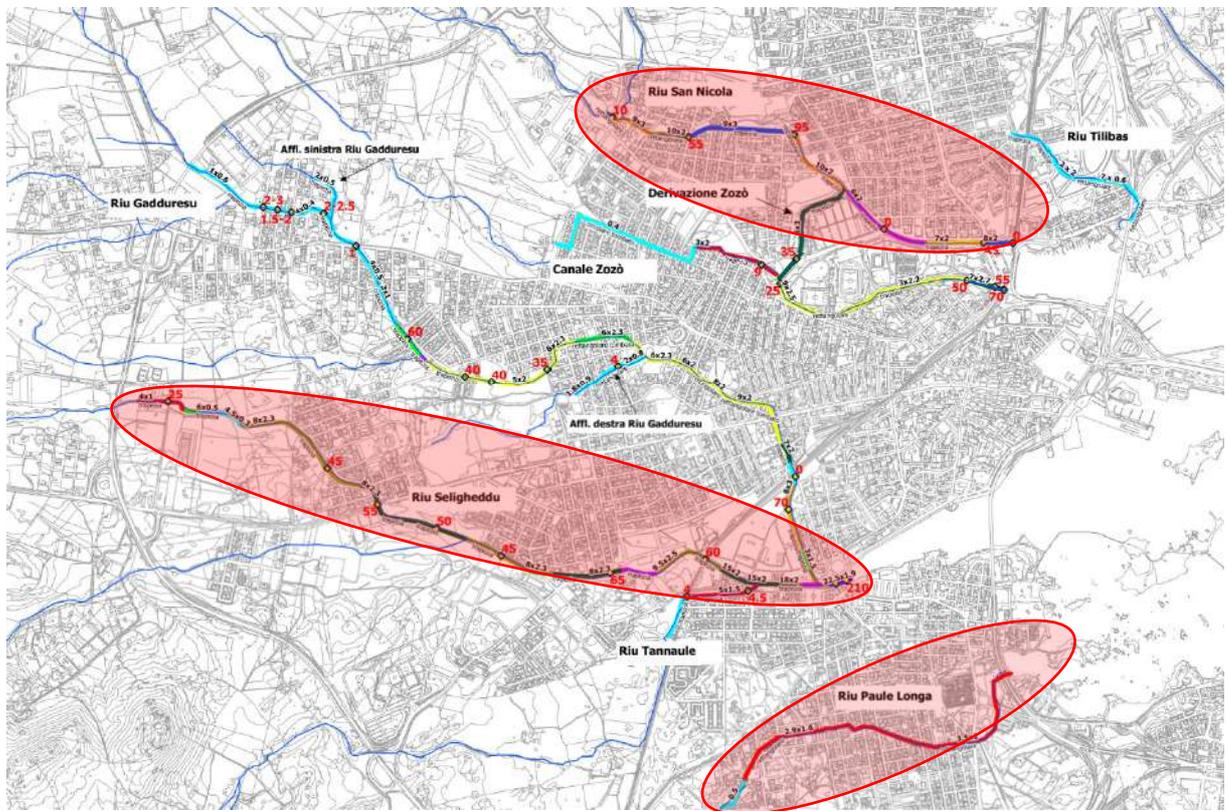


Figura 116 Tavola 02.a Portate smaltibili, PAI, evidenziati i fiumi principali che attraversano il centro abitato di Olbia: **Rio San Nicola e il Rio De Seligheddu**

Il *rischio di Frana* è definito come prodotto fra pericolosità Hg dei fenomeni di dissesto, la presenza a rischio E e la loro vulnerabilità V. Il *rischio frana* è quantificato in quattro livelli:

RISCHIO DI FRANA TOTALE			DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI
CLASSE	INTENSITA'	VALORE	
R _{g1}	Moderato	≤ 0,25	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

R_{g2}	Medio	$\leq 0,50$	Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
R_{g3}	Elevato	$\leq 0,75$	Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
R_{g4}	Molto elevato	$\leq 1,00$	Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socioeconomiche.

Tabella 26 Descrizione delle classi di rischio di frana e la loro quantificazione

La pericolosità di frana (pericolosità geologica) risulta spesso non quantificabile in casi di eventi franosi, per questo motivo, la suddivisione della pericolosità è stata suddivisa in cinque classi:

PERICOLOSITA' FRANA			DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI
CLASSE	INTENSITA'	VALORE	
H_{g0}	Nulla	0	Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente e con pendenze < 20%;
H_{g1}	Moderato	0.25	aree con pericolosità assente o moderata e con pendenze comprese tra il 20% e il 35% con copertura boschiva limitata o assente; aree con copertura boschiva con pendenze > 35%
H_{g2}	Medio	0.50	aree con pericolosità media con fenomeni di dilavamento diffusi, frane di crollo e/o scivolamento non attive e/o stabilizzate, con copertura boschiva rada o assente. e con pendenze comprese tra 35 e 50%, falesie lungo le coste
H_{g3}	Elevato	0.75	aree con pericolosità elevata con pendenze >50% ma con copertura boschiva rada o assente; frane di crollo e/o scorrimento quiescenti, fenomeni di erosione delle incisioni vallive. Fonti di scavo instabili lungo le strade; aree nelle quali sono inattività o sono state svolte in passato attività minerarie che hanno dato luogo a discariche di inerti, cave a cielo aperto, cavità sotterranee con rischio di collasso del terreno e/o subsidenza (i siti minerari dismessi inseriti nella Carta della pericolosità di frana); aree interessate in passato da eventi franosi nelle quali sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza
H_{g4}	Molto elevato	1	aree con pericolosità molto elevate con manifesti fenomeni di instabilità attivi o segnalati nel progetto AVI o dagli Enti Locali interpellati o rilevate direttamente dal Gruppo di lavoro

Tabella 27 Classi di pericolosità H_g e quantificazione lineare nell'intervallo [0,1]

Infine, ai sensi del DPCM²⁶ è chiarito, nell'ambito *rischio/pericolo frana*, il concetto di "elementi a rischio" **E** cioè persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi²⁷.

²⁶ C.s. (40)

²⁷ In particolare, come si evince dalla L.267/98, nella categoria E4 sono stati inclusi tutti gli elementi nei quali è ipotizzabile la presenza di persone. Per quanto riguarda i pesi attribuiti alle classi, in prima approssimazione si è adottata una scala lineare, salvo che per la pericolosità H₁, per la quale è possibile attribuire il valore probabilistico; è evidente che, in fase di revisione o di approfondimenti parziali, sarà necessario ricorrere ad accurate analisi di natura socioeconomica nonché quant'altro occorra per esprimere una più corretta stima del valore dei beni a rischio e, di conseguenza, della scala d'attribuzione dei pesi.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CLASSI	ELEMENTI	PESO
E₁	Aree escluse dalle definizioni E2, E3 ed E4; Zona boschiva; Zone di protezione ambientale con vincolo estensivo (p.e. vincolo Galasso); Zone falesie costiere con possibilità di frequentazione	0.25
E₂	Zona agricola generica; Infrastrutture puntuali per le telecomunicazioni; Zone di protezione ambientale con vincolo specifico ma non puntuale (p.e. parchi, riserve...)	0.50
E₃	Infrastrutture pubbliche (altre infrastrutture viarie e fondo artificiale, ferrovie, oleodotti, elettrodotti, acquedotti, bacini artificiali); Zone per impianti tecnologici e discariche di R.S.U. ed assimilabili, zone di cava e zone minerarie attive e non, discariche minerarie di residui di trattamento, zona discarica per inerti; Beni naturali protetti e non, beni archeologici; Zona agricola irrigua o ad alta produttività, colture strategiche e colture protette; Specchi d'acqua con aree d'acquacoltura intensiva ed estensiva; Zona di protezione ambientale puntuale (monumenti naturali e assimilabili)	0.75
E₄	Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità; nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane poco abitate; edifici sparsi; nuclei urbani non densamente popolati; aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); Zona discarica rifiuti speciali o tossico nocivi; Zona impianti industriali ad elevato rischio potenziale; Aree di intensa frequentazione turistica (zone residenziali estive, alberghiere; zone campeggi e villaggi turistici, spiagge e siti balneari, centri visita etc.); Beni architettonici, storici e artistici; Infrastrutture pubbliche strategiche (strade statali); Porti vari, aeroporti, stazioni.	1.00

Tabella 28 Descrizione degli elementi di Rischio ai sensi del DPCM del 29 settembre 1998

Il "Sub_Bacino" del **Liscia** è caratterizzato da diffuse **franosità** relitte sul substrato granitoide. Tali fenomenologie anche se da considerarsi relitte hanno un carattere potenziale, in quanto, la modifica delle attuali condizioni di "equilibrio" potrebbero provocare movimenti gravitativi. Risultano determinanti, per evitare l'innescò gravitazionale, le pratiche agronomiche messe in pratica sui pendii acclivi (che, purtroppo, hanno la conseguenza di innescare i processi di desertificazione delle aree agricole e danni alla viabilità locale). Gli usi agronomici favorevoli per i processi erosivi sono molto estesi lungo i versanti e, nelle aree incediate o ad uso pascolivo, è evidente la diminuzione della capacità idrica, della porosità dei suoli, della velocità di infiltrazione e con elevate tendenze di ruscellamento ed erosione.

Causa di pericolosità geologica	Bacino del Liscia
Precipitazioni	24
Erosione al piede	3
Condizioni fisico – strutturali del materiale	21
Azioni antropiche	22
Altro	6
Totale	76

Tabella 29 Causa Principale del Rischio di Frana, PAI



Le condizioni di rischio più elevate dovute alle Frane sono distribuite nell'aree comprese tra Olbia e San Teodoro. Sono rappresentate da rischio frana di classe **Rg₂** (ampiamente distribuite a macchia di leopardo). Le aree di Franosità diffusa **Hg₂** sono state analizzate a scala di dettaglio ed è stato attribuito loro un livello cautelativo di rischio pari a **Rg₂** (ipotizzando la presenza di elementi a rischio di classe E4). La classe **Rg₂** è da considerarsi, in questo caso, di sfondo alla vasta area indagata in quanto si è tenuto conto delle misure di salvaguardia per la mitigazione del rischio, al momento della attribuzione.

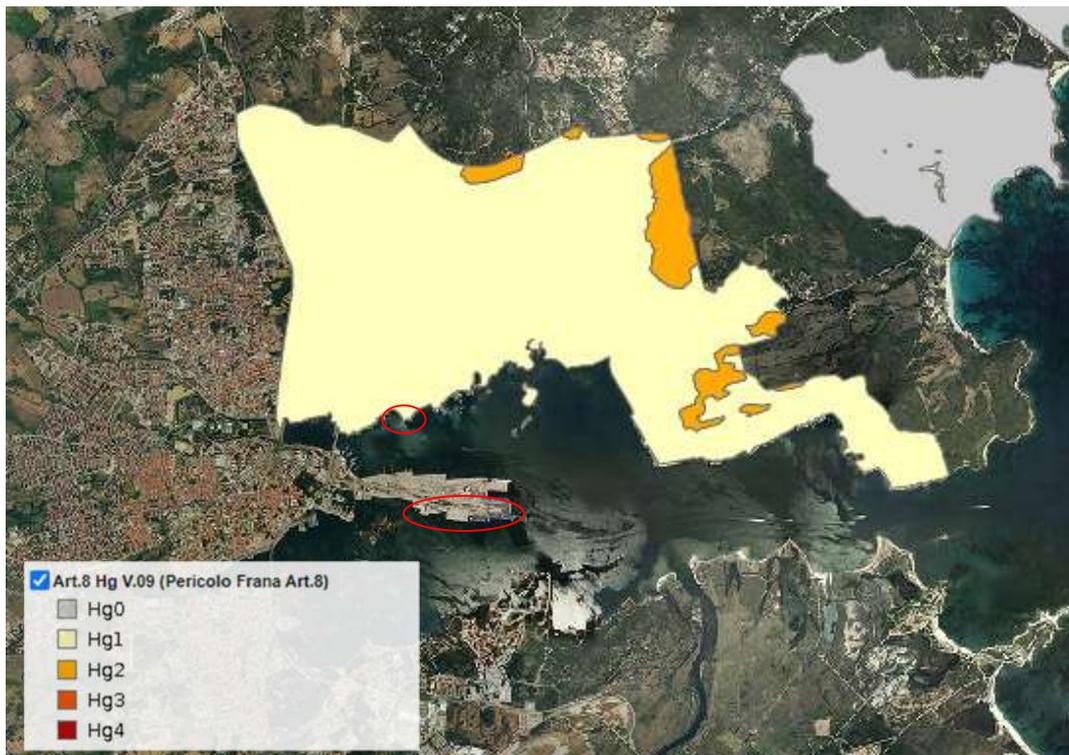


Figura 117. Pericolo Frana (geo portale Sardegna) Art. 8 Hg V.09 (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

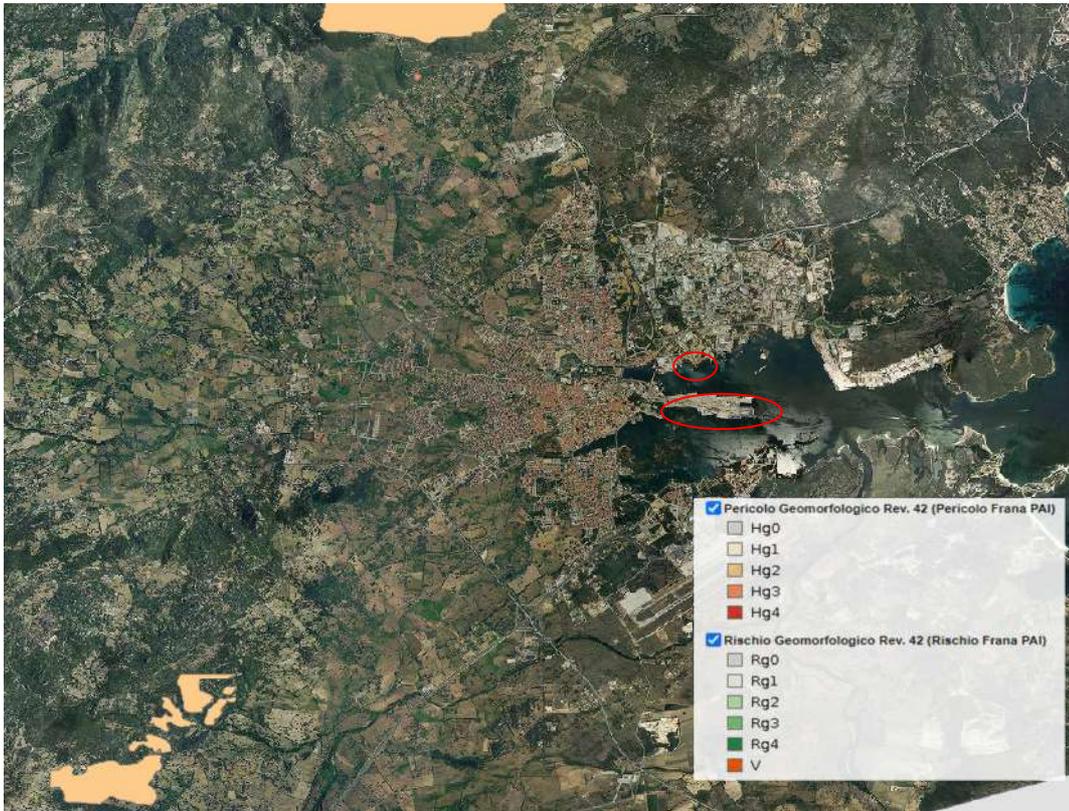


Figura 118. Pericolo Frana e Rischio Frana PAI - pericolo geomorfologico Rev 42- (geo portale Sardegna)
(cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

Da come è possibile evincere nelle figure sovrastanti, la città Olbia è caratterizzata da una vasta area a Pericolosità di Frana Hg1 (art. 8) ma, al contempo, non è soggetta a rischio di frana (PAI). L'area di progetto, pertanto, non ricade nell'area di rischio frana (PAI) mentre solo parzialmente tocca frontalmente l'area di Pericolosità di Frana Hg1 (aree con pericolosità assente o moderata) nell'area del Pontile ex Palmera. Da tenere presente che l'attività prevista in quest'ultima area è limitata alla realizzazione di due vasche di colmata poste in mare e le movimentazioni per la loro realizzazione avverranno prevalentemente via mare.

Per quanto concerne il *rischio idraulico* esso è stato quantificato in quattro livelli:

RISCHIO IDRAULICO			DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI
CLASSE	INTENSITA'	VALORE	
R _{i1}	Moderato	≤ 0,002	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.
R _{i2}	Medio	≤ 0,005	Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
R _{i3}	Elevato	≤ 0,01	Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
R_{i4}	Molto elevato	$\leq 0,02$	Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socioeconomiche.

Tabella 30 Descrizione delle classi di rischio idraulico e le loro quantificazioni

La *pericolosità idraulica* (Probabilità di superamento della portata al colmo di piena), è ripartita, anch'essa, in quattro livelli²⁸, quali:

PERICOLOSITA'		FREQUENZA (1/T)	PERIODO DI RITORNO (T ANNI)
H_{i1}	Bassa	0.002	500
H_{i2}	Moderata	0.005	200
H_{i3}	Alta	0.010	100
H_{i4}	Molto Alta	0.020	50

Tabella 31 Descrizione delle classi di pericolosità, con frequenza e tempo di ritorno

Anche nell'ambito *rischio/pericolo idraulico* il concetto di "elementi a rischio" **E** è da tenere fortemente in considerazione.

L'areale di Olbia è soggetto a *pericolo e rischio idraulico* da come è possibile vedere negli stralci sottostanti:



Figura 119. Pericolosità idraulica PAI (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

²⁸ In accordo con il DPCM del 29 settembre 1998, che inoltre, raggruppa il tempo di ritorno in tre classi, pari a 50-100, 200 e 500 anni; Per uniformità con le ripartizioni in quattro classi adottate, si è suddivisa la prima classe in due, di estremi superiori rispettivamente pari a 50 e 100 anni.

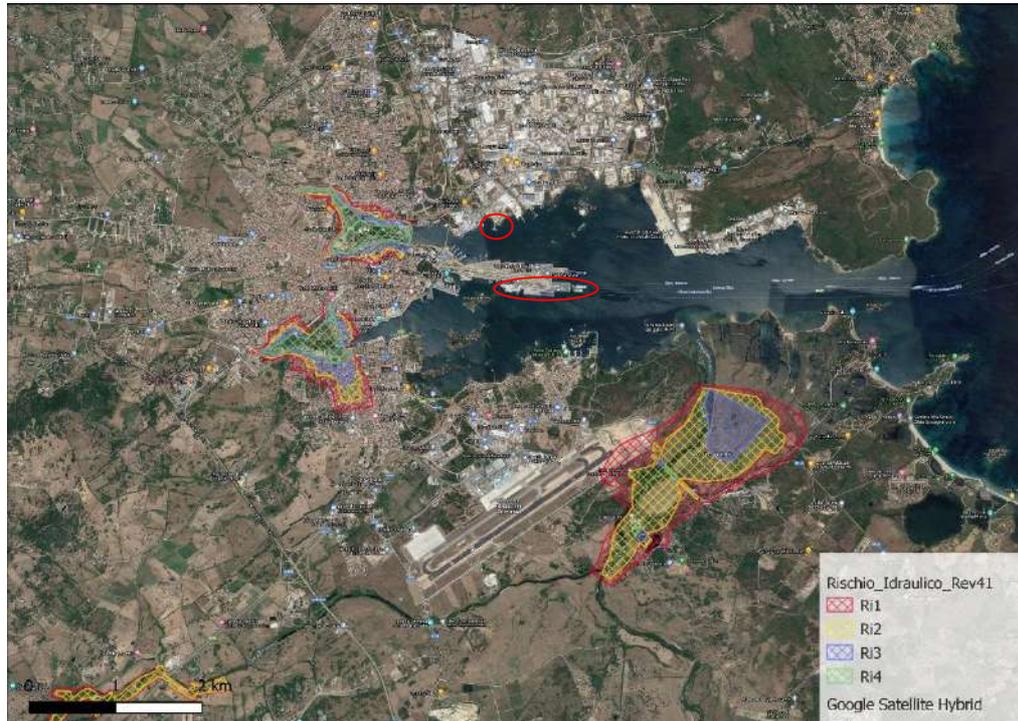
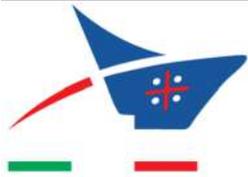


Figura 120 Rischio Idraulico, PAI (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

Da come è possibile evincere dagli estratti di mappa sovrastanti l'area di progetto non viene toccata da nessuna delle aree indeterminate a rischio e pericolo idraulico.



 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 121 Pericolo idraulico Art. 8 - MOLTO ALTA -, PAI (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio)

Per quanto concerne il pericolo idraulico subordinato ai sensi dell'art. 8, si può vedere nello stralcio la zona industriale di Olbia, limitrofa all'area di intervento, che rientra in pericolo idraulico **Molto Alto**. Il pericolo non persiste, comunque, per l'area di progetto, che non è soggetto né a rischio idraulico né a pericolo idraulico.

5.3.3 PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)

Il Piano di Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) è redatto ai sensi dell'art 17, co. 6 della L. 19 maggio 1989 n° 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n°493 "Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai fattori funzionali individuati dall'art. 17, co. 3 della L. 18 maggio 1989, n°183".

Il Piano persegue obiettivi di settore con particolare riferimento alle lett. a, b, c, i, l, m, ed s dell'art. 17 sopracitato.

Il P.S.F.F. è un Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo normativo, tecnico/operativo, con il quale si procede alla pianificazione e alla progettazione delle azioni e delle norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il Piano è un approfondimento ed una integrazione del PAI, usato come strumento di delimitazione delle regioni fluviali per consentire una corretta programmazione delle azioni (opere, vincoli e direttive) atte al conseguimento di un assetto fisico dei corsi d'acqua compatibili con la sicurezza idraulica, con l'uso della risorsa idrica, con l'uso corretto della matrice suolo (a fini insediativi, agricoli e industriali) e, infine, per la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Piano è stato redatto seguendo le "Linee Guida" per la redazione del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvate con Delibera di Giunta Regionale n.48/11 del 30 dicembre 2003, ad opera del Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. Nel 2011 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con la Delibera n°1 del 31 marzo 2011, ha adottato – in via preliminare – ai sensi dell'art. 3 co. 3 e dell'art. 9 co. 2 della L.R. n°19 del 6 dicembre 2006, il "Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)". Con la stessa Delibera il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la Deliberazione del C.I. n° 1 del 31 marzo 2011 (in adozione preliminare del P.S.F.F.) e ha definito una nuova procedura da adottare in merito. Nel 2012 con le delibere del 3 marzo 2012 e del 31 ottobre 2012 ha adottato il Progetto Preliminare del Piano. Nel mese di gennaio 2013 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20 giugno 2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. Con la Delibera n°2 del 17 dicembre 2015 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.



Figura 122 Piano di Stralcio delle fasce fluviali della Regione Sardegna

Il Piano persegue, come detto, gli obiettivi di settore, ai sensi delle degli artt. 3 e 17 delle Norme Tecniche e di Attuazione (NTA) del PAI. Nello specifico gli obiettivi del piano sono:

- **Garantire** a livello territoriale adeguati livelli di *sicurezza* di fronte alla possibilità che si verifichino eventi idrogeologici e con ciò tutelare le attività umane, i beni economici, il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- **Inibire** attività e interventi capaci di ostacolare il processo di adeguamento dell'assetto idrogeologico (di tutti i sottobacini del Piano);
- **Costituire** condizioni preferenziali per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica e/o strutturale dei versanti in dissesto;
- **Sviluppare** un sistema di intervento per ridurre e/o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio;
- **Creare** una base informatica per la consultazione e l'elaborazione delle politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazione e di verifiche tecniche da condurre sui rischi specifici a carico delle infrastrutture, degli impianti e degli insediamenti.

Il Piano perimetra le *Fasce di Esondabilità*, cioè delle aree definite di territorio costituite dall'alveo e dalle zone limitrofe del corso del fiume che, hanno elevata possibilità di essere soggette ad esondazione. La delimitazione delle fasce è calcolata tenendo in considerazione le portate di piena e il loro corrispettivo tempo di ritorno (T). I calcoli che vanno a stabilire i valori delle portate di massima annuali sono, si ricorda, in via probabilistica in considerazione del T utilizzato in fase di calcolo (che fornisce una stima della portata annua e la sua possibile variazione in n° anni).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Grazie ai dati forniti dalle portate di piena è possibile stabilire l'estensione dell'areale oggetto di possibile esondazione. Inoltre, la perimetrazione viene effettuata ai sensi del D.L. 180 del 1998, convertito con modifica nella L. 267/199. La suddivisione può essere così riportata:

FASCE DI INONDAZIONE	
FASCIA A_2	Aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al tempo di ritorno T= 2 anni
FASCIA A_50	Aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al tempo di ritorno T= 50anni
FASCIA B_100	Aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a un tempo di ritorno T=100 anni
FASCIA B_200	Aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a un tempo di ritorno T=200 anni
FASCIA C	Aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente al tempo di ritorno T=500 anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica

Tabella 32 Delimitazione delle fasce di inondazione del P.S.F.F.

Per quanto concerne il "Sub_Bacino" del Liscia, nel quale ricade l'area di progetto, è caratterizzato da 11 Aste Principali e 9 Aste Secondarie:

ASTE PRINCIPALI	ASTE SECONDARIE
BU - Fiume Budoni	BF - Riu Balbala Farru
LI - Fiume Liscia	BN - Riu lu Banconi
PA - Fiume Padrogiano	BU - Fiume Budoni
BD - Riu de Bados	LI - Fiume Liscia
SN - Riu de San Nicola	LU - Riu Lucianeddi
SP - Riu Sa Pischina	PA - Fiume Padrogiano
SA - Riu Scalamala	SE - Riu de Seligheddu
SU - Riu Surrau	SN - Riu de San Nicola
GV - Riu di San Giovanni	VI - Riu Vignola
ST - Riu di San Teodoro	
VI - Riu Vignola	

Tabella 33 Aste principali e secondarie del "Sub_Bacino" Liscia, P.S.F.F.

Le Aste Principali che interessano la città di Olbia e l'area di Progetto sono: **PA** - Fiume Padrogiano no e **SN** - Riu de San Nicola, che ne attraversano il centro abitato.

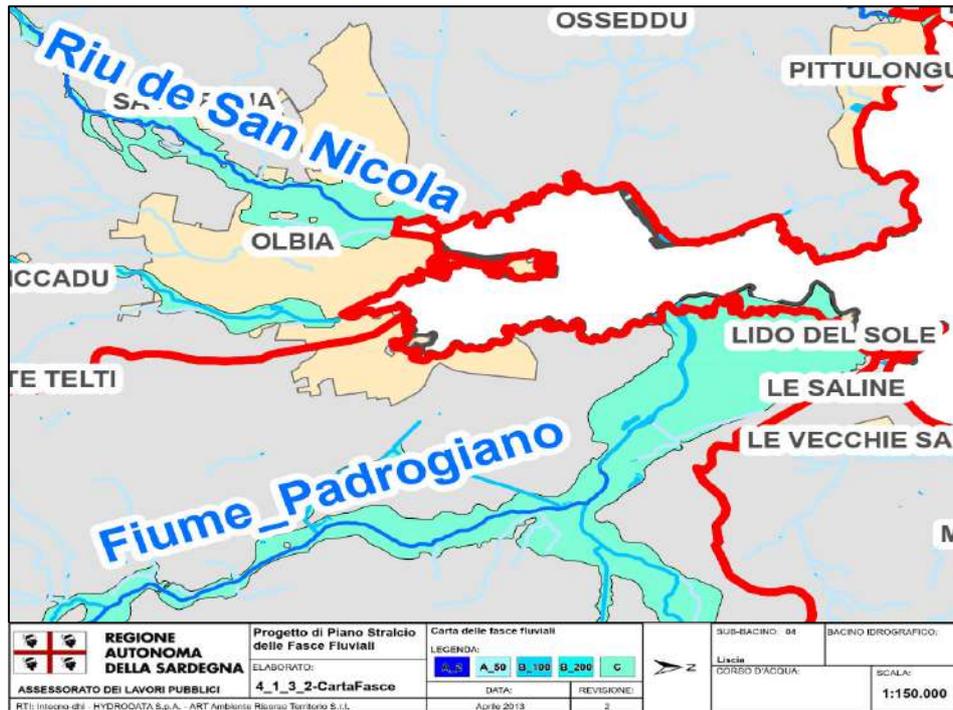
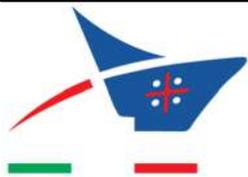


Figura 123 Aste Principali di interesse nell'area di progetto – Estratto dalla Carta delle fasce fluviali P.S.F.F.

Entrambe le due aste principali sono vincolate dall'art. 3 della Delibera n°1 del 20 giugno 2013 che detta: di adottare in via definitiva, ai sensi della L.R. n. 19 del 6.12.2006 e dell'art. 1 lettera q) della deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 23.06.2011, lo stralcio funzionale del Piano di Bacino distrettuale denominato: "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)", così come definito dagli elaborati in formato cartaceo e digitale elencati nell'"Elenco Elaborati" allegato alla presente deliberazione, per farne parte integrante e sostanziale, ad esclusione dei territori dei comuni di Uta e Terralba, con le seguenti precisazioni:

- Nel caso di eventuali differenze tra l'elaborato cartaceo e l'elaborato digitale, sarà ritenuto valido l'elaborato cartaceo;
- Nell'ambito del P.S.F.F., oltre alla modellazione idrologica-idraulica è stato adottato anche il criterio geomorfologico al fine di mappare le aree a pericolosità idraulica, così come previsto dalle Linee Guida per la redazione del progetto di Piano Stralcio per le Fasce Fluviali e pertanto su tali aree si applicano, quali Norme di Salvaguardia, i vincoli di cui agli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 30 delle N.A. del P.A.I., assegnando alle medesime la classe di pericolosità (Hi1);
- Nell'ambito del P.S.F.F. sono state mappate aree inondabili con tempo di ritorno pari a due anni e pertanto su tali aree si applicano, quali Norme di Salvaguardia, i vincoli di cui agli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 27 delle N.A. del P.A.I., assegnando alle medesime la classe di pericolosità (Hi4);
- Per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, non indagati dal P.A.I. (approvato con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006), sono adottate le aree a pericolosità idraulica perimetrate dallo studio P.S.F.F. e le corrispondenti misure



- di salvaguardia previste dalle vigenti N.A. del P.A.I. agli artt. n. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), nn. 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30;
- e) Per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, studiati dal P.A.I. (approvato con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006) e successivamente dal P.S.F.F., sono adottate, in aggiunta alle aree già perimetrate dal P.A.I., le aree a pericolosità idraulica perimetrate dallo studio P.S.F.F. e le corrispondenti misure di salvaguardia previste dalle vigenti N.A. del P.A.I. agli artt. n. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), nn. 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30, fino all'approvazione finale dello studio P.S.F.F. ed alla successiva variante generale al P.A.I.. Nei casi di sovrapposizione tra aree a pericolosità idraulica perimetrate dal vigente P.A.I. e dal P.S.F.F., e relative a portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, si dovrà fare riferimento cautelativamente all'area a maggiore pericolosità idraulica ed alle relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del P.A.I.;
 - f) Per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, studiati dalla variante al P.A.I. C.I.N.S.A. parte idraulica – bacini nn. 5 e 6 e successivamente dal P.S.F.F., sono confermate le aree a pericolosità idraulica perimetrate nell'ambito della variante C.I.N.S.A. – bacini nn. 5 e 6 approvata con Decreto n. 81 in data 18.07.2011 del Presidente della Regione Autonoma della Sardegna, relative a portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni. Per le aree a pericolosità idraulica perimetrate dal P.S.F.F. con il solo criterio geomorfologico e per le portate con tempo di ritorno di 500 anni (Hi1), che non sono state evidenziate nell'ambito della variante al P.A.I. del C.I.N.S.A. – bacini nn. 5 e 6, sono imposte le misure di salvaguardia di cui ai vincoli previsti dalle vigenti N.A. del P.A.I. negli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 30, assegnando alle medesime la classe di pericolosità (Hi1);
 - g) Per il Rio San Girolamo, studiato dal PSFF e dalla successiva variante al P.A.I., approvata con Decreto n. 128 in data 16.11.2011 del Presidente della Regione Autonoma della Sardegna, sono confermate le aree a pericolosità idraulica perimetrate nell'ambito della medesima variante approvata con Decreto n. 128 in data 16.11.2011 del Presidente della R.A.S., relative alle portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni;
 - h) Per il Flumini Mannu a Samassi, studiato dal PSFF e dalla successiva variante al P.A.I., approvata in via definitiva dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 4 in data 03.04.2013, sono confermate le aree a pericolosità idraulica perimetrate nell'ambito della medesima variante, relative alle portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

Per quanto concerne la perimetrazione delle fasce di esondazione, l'area di Olbia e con essa l'area di progetto ricade (da come è possibile vedere nell'estratti di mappa sottostante) in **Fascia C**.

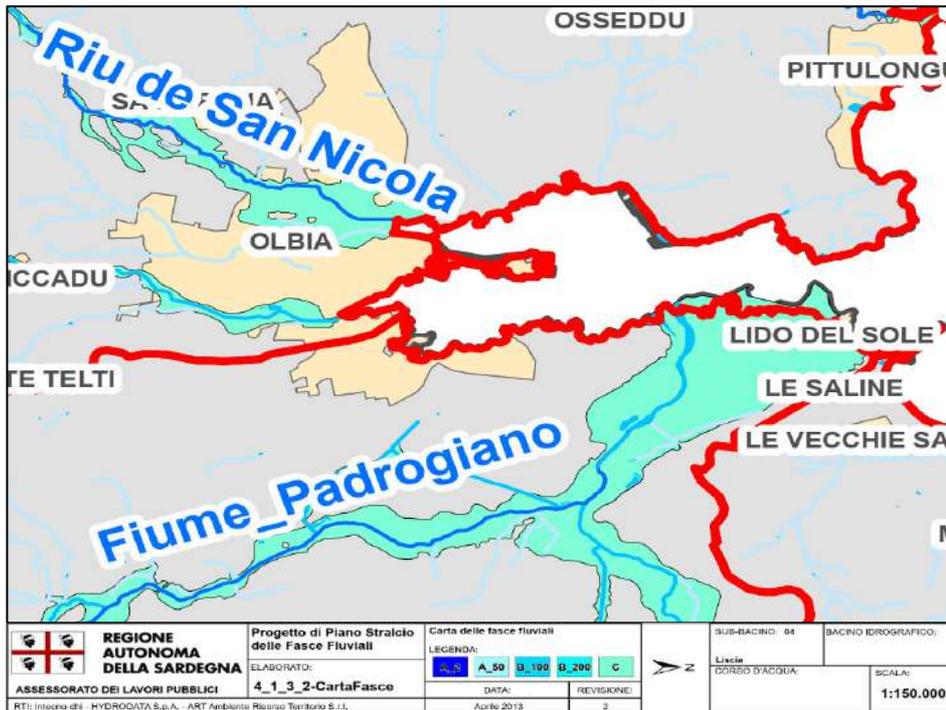


Figura 124. Elaborato 4_1_3_2: Carta Fasce fluviali, Sub Bacino 04 Liscia, Regione Autonoma della Sardegna, 2013

Essendo l'area di progetto limitrofa a due **Fasce C** l'evento con portata al colmo di piena corrispondente al tempo di ritorno $T=500$ anni per questo motivo, è possibile affermare che l'area in cui verrà effettuato il dragaggio non sarà sottoposta ad eventi di esondazione in tempi relativamente brevi.

5.3.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è redatto in attuazione dell'art. 44, co. 1, del D.L. 11 maggio 1999, n°152 con le varie disposizioni correttive e integrative dettate dal D.L. 18 agosto 2000, n°258 e costituisce un Piano di Stralcio di settore del Piano di Bacino (PdB) della Regione Sardegna, ai sensi dell'art. 17 co. 6-ter, della L. n°183 del 1989, integrata con le L.i. n°253/90 e n°493/93.

Il Piano di tutela delle Acque della regione Sardegna è lo strumento programmatico ai sensi dell'art. 44, co. 2 e 3 del Decreto sopra citato, nel quale vengono individuati tutti gli obiettivi di qualità ambientale e la specifica destinazione dei corpi idrici, con le loro rispettive linee di intervento volte a garantire il raggiungimento e/o mantenimento degli obiettivi stessi. Inoltre, delinea le misure necessarie per la tutela quali-quantitativa delle risorse (nell'ambito del PTA), integrate e coordinate per Unità Idrografiche di Paesaggio (UIO).

Il piano di tutela delle acque (nell'art.3 delle Norme Tecniche di attuazione del documento che si rimanda a leggere) definisce:

- **Bacino Idrografico:** territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi e stagni per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta;



- **Sottobacino Idrografico:** territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi e stagni per confluire in un'unica sezione in un corpo idrico di ordine superiore;
- **Unità Idrografiche Omogenee (UIO):** unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali si è suddiviso il territorio regionale in aree omogenee ed ottenute, prevalentemente, a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpendo a questi i bacini minori territorialmente omogenei per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche secondo quanto specificato nella Relazione Generale del PTA;
- **Distretto Idrografico (DI):** definito ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, è costituito dall'area di terra e di mare di uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. È definito la principale unità per la gestione dei bacini idrografici e l'intero territorio della Sardegna viene individuato quale Distretto Unico Regionale;
- **Autorità di Bacino (AdB):** definita ai sensi della L. 183/89 e del D.P.R. 18.07.95. Per gli effetti della Delibera di Giunta Regionale (DGR) n. 45/57 del 30 ottobre 1990, "la Giunta assume, nelle more della definizione, attraverso le opportune modifiche legislative e regolamentari, dell'individuazione delle Autorità di Bacino, le funzioni – compatibili con la natura del Piano Regionale di Bacino – che l'art. 12 della L.183/89 e modifiche successive prevede per il Comitato Istituzionale";
- **Autorità d'Ambito (AdA):** consorzio obbligatorio di Comuni e Province della Sardegna ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 29 del 17 ottobre 1997;
- **Ambito Territoriale Ottimale (ATO):** ai sensi dell'art. 3 della L.R. n. 29 del 17 ottobre 1997 e s.m.i., in applicazione dell'articolo 8, comma 1, della Legge n. 36 del 1994, il territorio regionale costituisce un unico ambito territoriale ottimale i cui limiti territoriali sono quelli della Regione Sardegna.

Ai sensi degli **artt. 4 e 6** e dell'Allegato 4 del Decreto, il PTA contiene le misure necessarie per il mantenimento e il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i *corpi idrici significativi* e per quelli di *interesse da monitorare e classificare*, secondo quanto disposto dall'All. 1 del Decreto e tenuto conto degli obiettivi definiti dall'Autorità di Bacino, secondo quanto disposto dall'**art. 44**, co.2 del Decreto.

I Corpi Idrici della Regione Sardegna sono così distinti:

- Corpi Idrici superficiali: dove rientrano tutti i corsi d'acqua naturali e artificiali, laghi e invasi artificiali, acque di transizione e le acque marino costiere;
- Corpi Idrici sotterranei.

I **Corpi Idrici significati** sono designati ai sensi dell'All. 1 e sono così suddivisi:

- Corsi d'acqua naturali di primo ordine (recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero ha superficie maggiore di 200 km²;
- Corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero ha superficie maggiore di 400 km²;
- Corsi d'acqua artificiali, affluenti di corsi d'acqua naturali, caratterizzati da una portata di esercizio superiore a 3 m³ /s;
- Serbatoi o i laghi artificiali il cui bacino di alimentazione sia interessato da attività antropiche che ne possano compromettere la qualità e aventi superficie dello specchio liquido almeno pari a 1 km² o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di m³;



- Acque di transizione identificate come lagune e stagni salmastri;
- Acque marine costiere comprese entro la distanza di 3.000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 m;
- Corpi idrici sotterranei significativi di interesse.

Per quanto concerne l'area di Progetto – il Golfo di Olbia – è situata a ridosso dell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) del fiume Padrogiano, Corpo Idrico Significativo individuato dal PTA della Regione Sardegna. Rientra in quest'ordine in quanto ai sensi del D.lgs. 152/06 ha le seguenti caratteristiche:

- Corsi d'acqua naturali *di primo ordine* – ossia recapitanti direttamente in mare – il cui bacino imbrifero ha una superficie maggiore di 200 Km²;
- Corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero ha una superficie maggiore di 400Km².

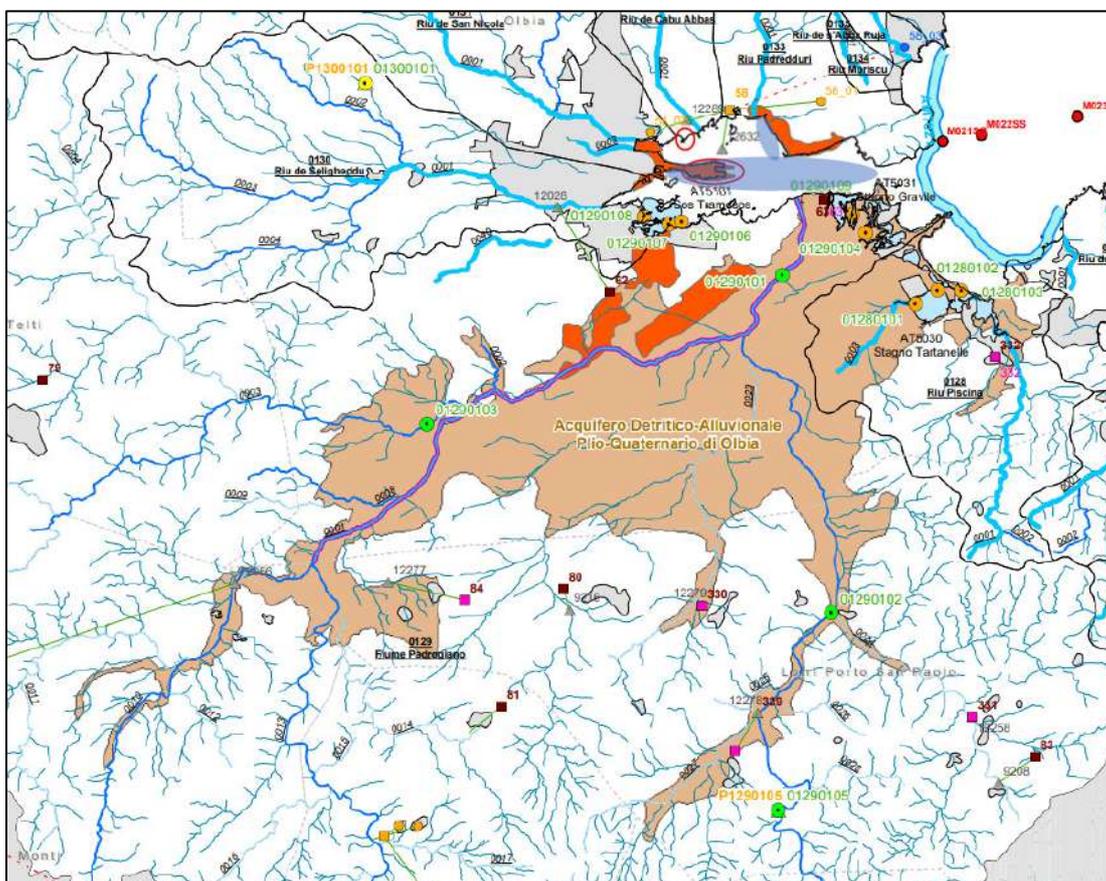


Figura 125. Tavola: 5/11, Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Padrogiano (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio e evidenziate in blu le aree di dragaggio)

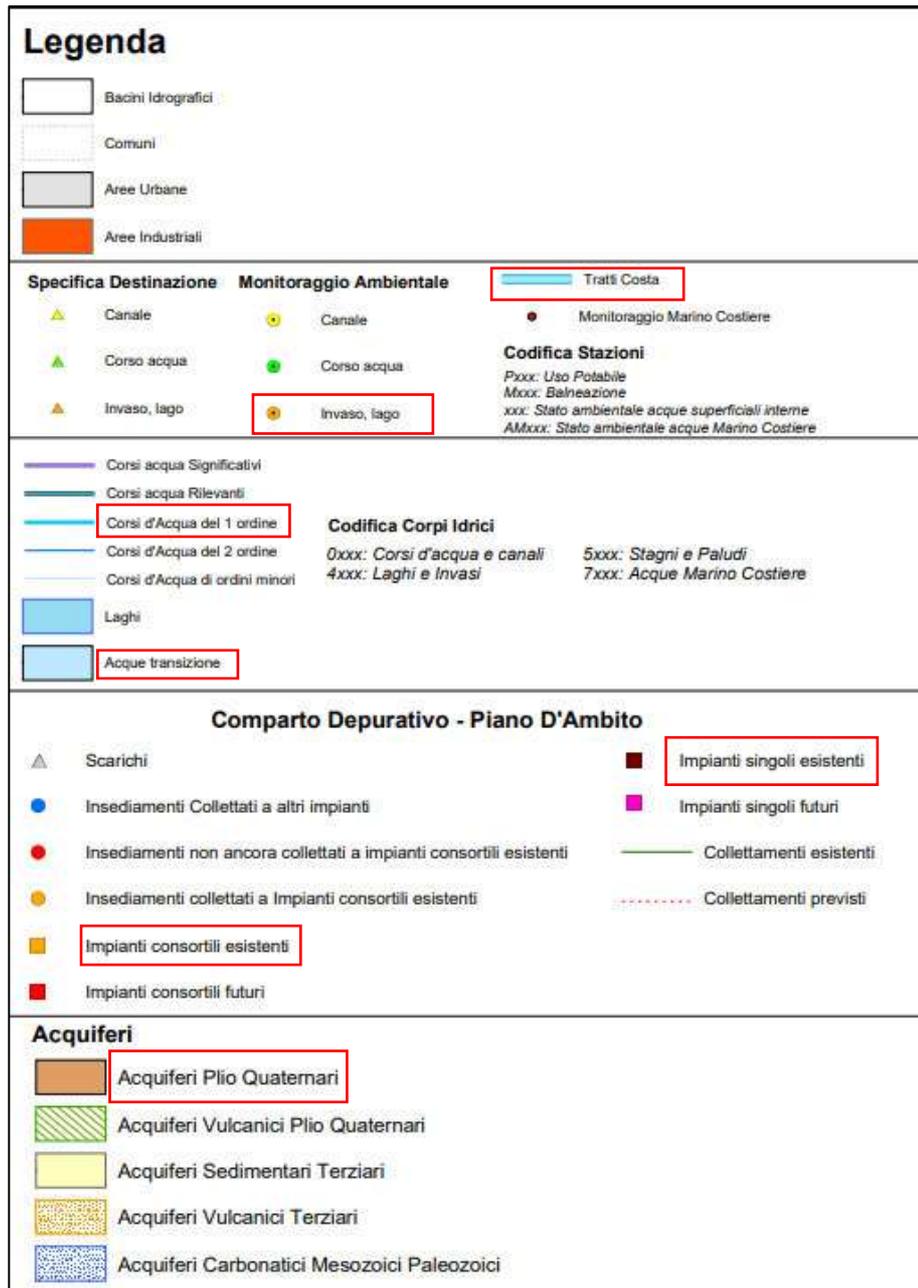


Figura 126. Legenda della Tavola: 5/11, Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Padrogiano

Il Fiume Padrogiano ha un'estensione pari a 1028 Km² e una lunghezza di asta pari a 14,87Km. Dalla descrizione, in leggenda, dell'acquifero è possibile notare gli invasi (laghi) sottoposti a monitoraggio ambientale (5); un impianto singolo depurativo; un'aria di scarico di un impianto consortile esistente – ricadente vicino all'area che verrà sottoposta a drenaggio –; le aree industriali – tra cui la zona portuale; area di acque di transizione – limitrofa all'area di progetto; strati di costa, posizionati all'imbocco del Golfo in corrispondenza della parte finale in cui verrà effettuato il dragaggio.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inoltre, è possibile individuare tutti i corsi d'acqua di *primo ordine*, tra cui il più il Riu de San Nicola e il Riu de Seligheddu che scorrono all'interno dell'area urbana di Olbia.

Il PTA definisce, inoltre, le acque marino costiere, individuate nei corpi idrici significativi, ai sensi dell'Al. 1 del D. lgs. 152/06 che le definisce: *acque marine comprese entro la distanza di 3.000 metri dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 metri*. Il PTA definisce 67 tratti omogeni di costa (di lunghezza compresa tra i 2 e i 7 Km) che coprono l'intero sviluppo costiero dell'isola, che rappresentano adeguatamente le zone sottoposte a fonti di immissione, quali: porti, canali, fiumi, insediamenti costieri e zone scarsamente sottoposte a pressioni antropiche (corpi idrici di riferimento).

I corpi idrici sotterranei sono identificati dal D.lgs. 152/06 come "corpo idrico sotterraneo: un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere", in tale categoria il Decreto inserisce: le falde freatiche e quelle profonde, contenute in formazioni permeabili e, in via subordinata, in corpi d'acqua intrappolati in formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso". I corpi idrici sotterranei significativi nella Regione Sardegna individuati sono 37. Di interesse per l'area di progetto è "Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia" un acquifero descritto all'interno delle NTA come: a permeabilità porosa complessiva medio – bassa; localmente medio alta nei livelli a matrice più grossolana e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione.

Il PTA designa le "acque destinate alla vita dei molluschi", nello specifico sul territorio regionale sono cinque le aree marino – costiere e sei quelle salmastre che sono sede di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi ai sensi del D. lgs. 152/06.

N°	CODICE CORPO IDRICO	BACINO	TIPO	NOME	AREA (HA)
1	03015001	Santa Lucia	Stagno	Stagno di Cagliari (Santa Gilla)	3500
2	00385091	Foxi Pedrionnas	Stagno	Peschiera di San Giovanni - Muravera	22
3	00735011	Foddeddu	Stagno	Stagno di Tortolì	242
4	02265060	Mogoro	Stagno	Stagno di Marceddi - Terralba	667
5	02265059	Mogoro	Stagno	Pauli Biancu Turri - Terralba	12
6	01290021	Padrogiano	Mare	Golfo di Olbia	692
7	0142	Maronzu	Mare	Golfo di Cugnana	138
8	0165	Lu Banconi	Mare	Porto Pozzo - Santa Teresa di Gallura	226
9	nd	nd	Mare	Golfo di Oristano	nd

Tabella 34 Elenco delle acque destinate alla protezione dei molluschi, PTA

In queste aree, come è possibile evincere in tabella, c'è anche il Golfo di Olbia, nel quale sussistono aree di protezione e di allevamento dei molluschi.



Legenda



Corpi sensibili

Bacino Scolante, Nome area sensibile

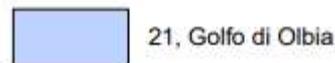


Figura 127. Tavola 7 Area Sensibili, PTA

Il PTA delinea le "aree sensibili" cioè un sistema idrico identificabile in uno dei seguenti gruppi:

- Laghi naturali, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
- Aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dal D.Lgs. 152/99;
- Laghi posti ad un'altitudine sotto i 1.000 m sul livello del mare e aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 km² ;
- Zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448.

Tra queste aree il PTA descrive anche il Golfo di Olbia, da come è possibile vedere nello stralcio di mappa sovrastante.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

N° UIO	Nome	Codice area sensibile	Prov.	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Cod. bacino	Denominazione bacino
1	Padrogiano	21	NES	Olbia	AM	Golfo di Olbia	0129	Fiume Padrogiano

Tabella 35 Elenco dei corpi idrici sensibili, PTA

Da ciò è possibile intuire la sensibilità del Golfo di Olbia dovuto, essenzialmente, alle caratteristiche del Fiume Padrogiano.

Tutto ciò, comunque, non comporta nessun genere di vincolo alla realizzazione del progetto del Golfo di Olbia, in quanto nessuna attività prevista dal progetto va a incidere sulla qualità delle acque indicate dal PTA. I sedimenti dragati verranno poi immessi in mare nell'area identificata da ISPRA che esula l'area indicata dal P.T.A.

5.3.5 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO

Il Piano Di Gestione Del Distretto Idrografico è previsto dalla direttiva Quadro Acque (Direttiva 2000/60/CE) e, rappresenta lo strumento programmatico con il quale si opera la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle misure di protezione; il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e, infine, l'agevolazione dell'utilizzo sostenibile delle risorse idriche. L'obiettivo fondamentale della Direttiva Quadro Acque è quello di raggiungere il **buon stato ambientale per tutti i corpi idrici** il Piano di Gestione del Distretto Idrografico, è pertanto, lo strumento per la pianificazione.

Nel distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di Gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con la Delibera n°1 del 25 febbraio 2010; successivamente con la Delibera n° 1 del 3 giugno 2010 è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione (per tener conto delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di VAS).

Difatti, la Direttiva 2000/60/CE prevede che il Piano sia sottoposto ad un processo di revisione continuo; presumeva, inoltre, che il Piano fosse aggiornato al 22 dicembre 2015 e successivamente, da quella data in poi, ogni sei anni. Il Piano ad oggi ha tre cicli di pianificazione: Primo ciclo di Pianificazione 2009, Secondo ciclo di Pianificazione 2015 (relativo al primo riesame e aggiornamento del piano) e Terzo ciclo di Pianificazione 2021 (relativo al secondo riesame e aggiornamento del piano).

L'ultimo ciclo di riesame ha avuto inizio nel 2018 con la **fase 1: Pubblicazione del calendario e del programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive – entro il 22/12/2018** ai sensi dell'art. 66 c. 7 lett. a del D.lgs. 152/06 – art. 14 c. 1 lett. a, della Dir. 2000/60/CE, con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n° 20 del 11 dicembre 2018 dove è stato approvato il "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna, ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE). Terzo ciclo di pianificazione 2018 - 2021". Il documento è soggetto a consultazione pubblica come previsto dal art. 14 c. 1 lett. a, della Direttiva. 2000/60/CE e dall'art. 66 c. 7 lett. a, del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

La **fase 2: Pubblicazione della valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico – entro il 22/12/2019** ai sensi dell'art. 66 c. 7 lett. b del D.lgs. 152/06 – art. 14 c. 1 lett. b, della Dir. 2000/60/CE. Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

di Bacino n. 10 del 17 dicembre 2019 è stato approvato il documento *“Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico” per il riesame e l’aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - Terzo ciclo di pianificazione 2021*”. Il documento è sottoposto a consultazione pubblica come previsto dal art. 14 c. 1 lett. b, della Direttiva 2000/60/CE e dall’art. 66 c. 7 lett. b, del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Nella **fase 3: Pubblicazione del Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna – entro il 22/12/2020** ai sensi dell’art. 66 c. 7 lett. c del D.lgs. 152/06 – art. 14 c. 1 lett. c, della Dir. 2000/60/CE, Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino n. 4 del 21.12.2020 è stato approvato il documento *“Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna” - Terzo ciclo di pianificazione 2021*”. Il documento è sottoposto a consultazione pubblica come previsto dal art. 14 c. 1 lett. c, della Direttiva 2000/60/CE e dall’art. 66 c. 7 lett. c, del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Nella **fase 4: Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna – entro il 22/12/2021** ai sensi dell’art. 177 c. 2bis del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. – art. 13 c. 7 della Dir. 2000/60/CE. Il 21 dicembre 2021, con la Delibera n.16, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino ha adottato il secondo riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna (terzo ciclo di pianificazione 2021-2027), ai fini delle successive procedure di approvazione, previste dalla L.R. 19/2006 e dall’art. 66 del D.Lgs 152/2006.

La Direttiva Quadro delle Acque prevede che le analisi delle caratterizzazioni del distretto, l’esame delle attività umane sulle acque, il piano di gestione e il programma di misure siano periodicamente riesaminati e aggiornati. Questo approccio comporta un processo in continua evoluzione che tiene conto delle modificate condizioni di contesto, dello stato di attuazione del programma di misure e della sua efficacia. Le eventuali criticità riscontrate in fase di riesame determinano la necessità di misure correttive e/o integrative dando luogo ad una nuova versione del Piano che, a sua volta, determinerà un processo di aggiornamento e ottimizzazione per il raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati.

Risultano pertanto fondamentali per un corretto aggiornamento del PdG:

- L’evoluzione del contesto territoriale e socio-economico del Distretto;
- Il riesame delle caratterizzazioni dei corpi idrici;
- Le integrazioni metodologiche all’analisi delle pressioni significative;
- Le risultanze delle attività di monitoraggio che forniscono elementi sia per la classificazione dello stato qualitativo dei corpi idrici che, combinando le informazioni derivanti dall’analisi delle pressioni, per indagare sulle possibili cause di fallimento degli obiettivi;
- Lo stato di attuazione delle misure e le conseguenti valutazioni in merito all’efficacia delle previgenti strategie di Piano.

Gli approfondimenti relativi all’analisi delle pressioni e allo stato di attuazioni delle misure con le risultanze del monitoraggio ambientale consentono di sviluppare con maggior dettaglio le correlazioni tra i corpi idrici e le pressioni e impatti antropici ai quali gli stesso sono soggetti.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il progetto oggetto del presente studio non va a creare impatti o pressioni aggiuntive allo stato attuale dei corpi idrici dell'area del Golfo di Olbia. Le attività di dragaggio e la costruzione delle vasche di colmata non prevedono incrementi di inquinanti nei corpi idrici dell'area né nella fase di cantiere né nella fase di esercizio in quanto le opere non prevedono come fine ultimo l'incremento di attività antropiche nella zona.

5.3.6 PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DI OLBIA (PCCA)

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Olbia (PCCA) è redatto ai sensi della L. 26 ottobre 1995 n°447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", disposizione dell'art. 6 co. 1, lett. a., approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.24 del 08/03/2023. Le principali norme di riferimento prese in considerazione per l'elaborazione della Classificazione Acustica sono:

- La **Legge 26 ottobre 1995, n.447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*"**: che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;
- Il **D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*"**: che contiene le definizioni e le quantificazioni relative ai valori di emissione, immissione, differenziali, di attenzione e di qualità che le diverse attività umane sono tenute a rispettare. Tale Decreto specifica all'**art.5** che "*i valori limite assoluti di immissione ed emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi*" e che pertanto i limiti in esso contenuti non sono applicabili all'interno delle fasce di pertinenza di strade e ferrovie in relazione al rumore prodotto da tali sorgenti;
- Il **D.P.C.M. 05 dicembre 1997 "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*"**: che determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera (ossia le caratteristiche acustiche degli elementi di separazione fra le diverse unità immobiliari e/o i diversi ambienti di uno stesso edificio), al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore;
- Il **D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*"**: che stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore;
- La **Deliberazione R.A.S. n° 62/9 del 14/11/2008: "*Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale*"** ai sensi dell'art. 4 della Legge Quadro 26 ottobre 1995, n. 447: il documento tecnico è particolarmente importante ai fini della classificazione acustica del territorio in quanto detta le linee guida regionali in tema di inquinamento acustico e fornisce oltretutto la metodologia che deve essere seguita per la definizione acustica del territorio comunale, nell'ambito della Regione Sardegna.

Il Piano di Classificazione Acustica è l'adempimento demandato ai Comuni per una gestione del territorio in ambito della tutela dell'ambiente e della popolazione dall'inquinamento causato dal rumore. Ciò significa che è un atto di governo sul territorio che ne disciplina l'uso e ne vincola la modalità di sviluppo. Gli obiettivi generali del Piano si prefiggono di perseguire gli obiettivi di tutela ambientali e del territorio per danni causati dall'inquinamento acustico, così definito: "*[...] fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno...tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi*". Per realizzare gli

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

obiettivi di tutela prefissati il Piano opera nell'ottica di attribuzione di *zone omogene di territorio* di qualità acustica, cioè valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo usufruendo di tutte le tecnologie e metodologie di risanamento applicabili in materia.

L'Assetto del Piano di Classificazione Acustica fornisce la possibilità di rendere compatibili e coesistenti due esigenze primarie per il territorio, quali:

- Consentire la *salvaguardia acustica di zone destinate alla quiete* e più in generale consentire il rispetto della quiete e del riposo all'interno degli insediamenti abitativi;
- Consentire il *libero esercizio delle attività sociali, ricreative, commerciali e produttive, secondo le consuetudini locali e coerentemente con la programmazione urbanistica regionale e comunale.*

I Principi generali dell'inquadramento normativo che disciplina la tutela dell'inquinamento acustico sono tre:

- La **disciplina delle sorgenti sonore**, assoggettate ai "*valori limite di emissione*" e ai "*valori limite di immissione*";
- La **riduzione dell'esposizione al rumore dei ricettori**, con l'applicazione, in fase di pianificazione e di autorizzazione, dei "*requisiti acustici passivi degli edifici*" e delle loro parti, delle caratteristiche costruttive di costruzioni edilizie ed infrastrutture di trasporto, con l'obbligo di produzione di uno studio di impatto acustico quale condizione prioritaria per il conseguimento dell'autorizzazione alla realizzazione di determinate opere ed infrastrutture e dell'insediamento di determinate attività, nonché con la presentazione di uno studio previsionale del clima acustico per l'insediabilità dei ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, ecc.), o in particolari condizioni di esposizione;
- Il **contenimento complessivo della rumorosità ambientale**, con vincoli incentrati sulla definizione per le diverse parti del territorio, dei valori limite di emissione ed immissione e sulla previsione di determinati valori, spiegati come segue:
 - o I "*valori di attenzione*" definiti come l'entità di rumore che segnala un rischio potenziale per la salute umana o per l'ambiente, comunque da non superare;
 - o I "*valori di qualità*" definiti come valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo attraverso l'azione di risanamento acustico, limitazioni da determinare in relazione alle destinazioni prevalenti ed alle caratteristiche delle zone da proteggere.

Le definizioni complete dei valori limiti sono riportati nell'**art. 2** della norma, che identifica i valori come:

- I **valori limite di emissione**: i valori massimi di rumore che possono essere emessi da una sorgente sonora, misurati in prossimità della sorgente stessa. Essi sono pari ai valori limite di immissione diminuiti di 5 dB;
- I **valori limite di immissione**: i valori massimi di rumore che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurati in prossimità dei ricettori, dove i valori limite di immissione sono distinti in:
 - o Valori limite assoluti di immissione, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - o Valori limite differenziali di immissione, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- I **valori di attenzione**: valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- I **valori di qualità**: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla norma.

Le Classi Acustiche sono definite dalla Tabella A del DPCM 14 novembre 1997, grazie ad esse sono state elaborate le suddivisioni zionali, a cui sono assegnati valori limiti di riferimento delle grandezze acustiche definiti dal sopraccitato **art. 2**.

TABELLA A: CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE (art. 1)	
CLASSE I	<i>Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</i>
CLASSE II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.</i>
CLASSE III	<i>Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</i>
CLASSE IV	<i>Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</i>
CLASSE V	<i>Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</i>
CLASSE VI	<i>Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</i>

Tabella 36 Tabella A: classificazione del territorio comunale (All.1, art. 1) - **DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997** - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. ([GU Serie Generale n.280 del 01-12-1997](#))

I valori limiti sono identificati dalla Tabella B e nella Tabella C dell'allegato 1 della Norma, inoltre, la Norma identifica agli artt. **6** e **7** i valori di qualità e i valori di attenzione (riferiti in un intervallo di 1h), le tabelle sono riassunte come segue:

D.P.C.M. 14 Novembre 1997								
	Art. 2 Tabella B		Art. 3 Tabella C		Art. 6 (co. 1, lett. a)		Art. 7 Tabella D	
	Valori limiti di emissione (dBA)		Valori limiti assoluti di immissione (dBA)		Valori di attenzione* riferiti a 1h (dBA)		Valori di qualità (dBA)	
CLASSE	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
I	45	35	50	40	60	45	47	37
II	50	40	55	45	65	50	52	42
III	55	45	60	50	70	55	57	47
IV	60	50	65	55	75	60	62	52
V	65	55	70	60	80	65	67	57
VI	65	65	70	70	80	70	70	70

Tabella 37 Tabelle B - C - D e Valori di attenzione (All.1, artt. 2 - 3 - 6 - 7) - {*i valori di attenzione, se relativi ai tempi di riferimento, corrispondono ai valori limite assoluti di immissione, secondo l'Art.6, comma 1, lettera B del D.P.C.M. 14/11/1997}; **DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997** - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. ([GU Serie Generale n.280 del 01-12-1997](#))

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per quanto concerne l'area di Progetto (Situata nella città di Olbia, nella area portuale) questa ricade sotto la **Classe IV**. Il valore di Classe IV è stato assegnato adottando il criterio del "metodo quantitativo", tramite l'ausilio di parametri indicatori a cui sono assegnati, in modo predeterminato, specifici valori numerici.

L'area Portuale è stata, inoltre, valutata tenendo in considerazione la *tipologia* e la *dimensione* del porto che, ricordiamo, è composto dal porto commerciale, dal porto industriale e dal porto turistico. In tale ambito anche la Norma Regionale indica l'assegnazione di **Classe IV** e prevede, inoltre, l'estensione di tale classe ad un'ulteriore fascia, in relazione alla tipologia di Porto e alle attività ivi svolte, come: cantieristica, scarico e carico merci, imbarco passeggeri, imbarco veicoli e ecc.

Il Piano di classificazione Acustica, ulteriormente, informa che per quanto concerne il Porto Industriale lo scalo è adibito sia a navi da carico tradizionali sia a traghetti Ro-Ro destinati al trasporto di semirimorchi e veicoli commerciali. In ossequio alla Norma Regionale e al D.P.C.M. del novembre 1997, l'area del *Porto di Olbia Isola Bianca* è stata preliminarmente classificata in Classe IV (comprende le aree portuali interessate da attività di tipo cantieristico, scarico e carico merci, imbarco passeggeri, imbarco veicoli ecc.).

Il Piano segnala, infine, che in conformità dei criteri emanati dalla Norma regionale, le aree portuali adibite esclusivamente alla nautica da riporto e i porti turistici sono stati, preliminarmente, inseriti nella **Classe III**.

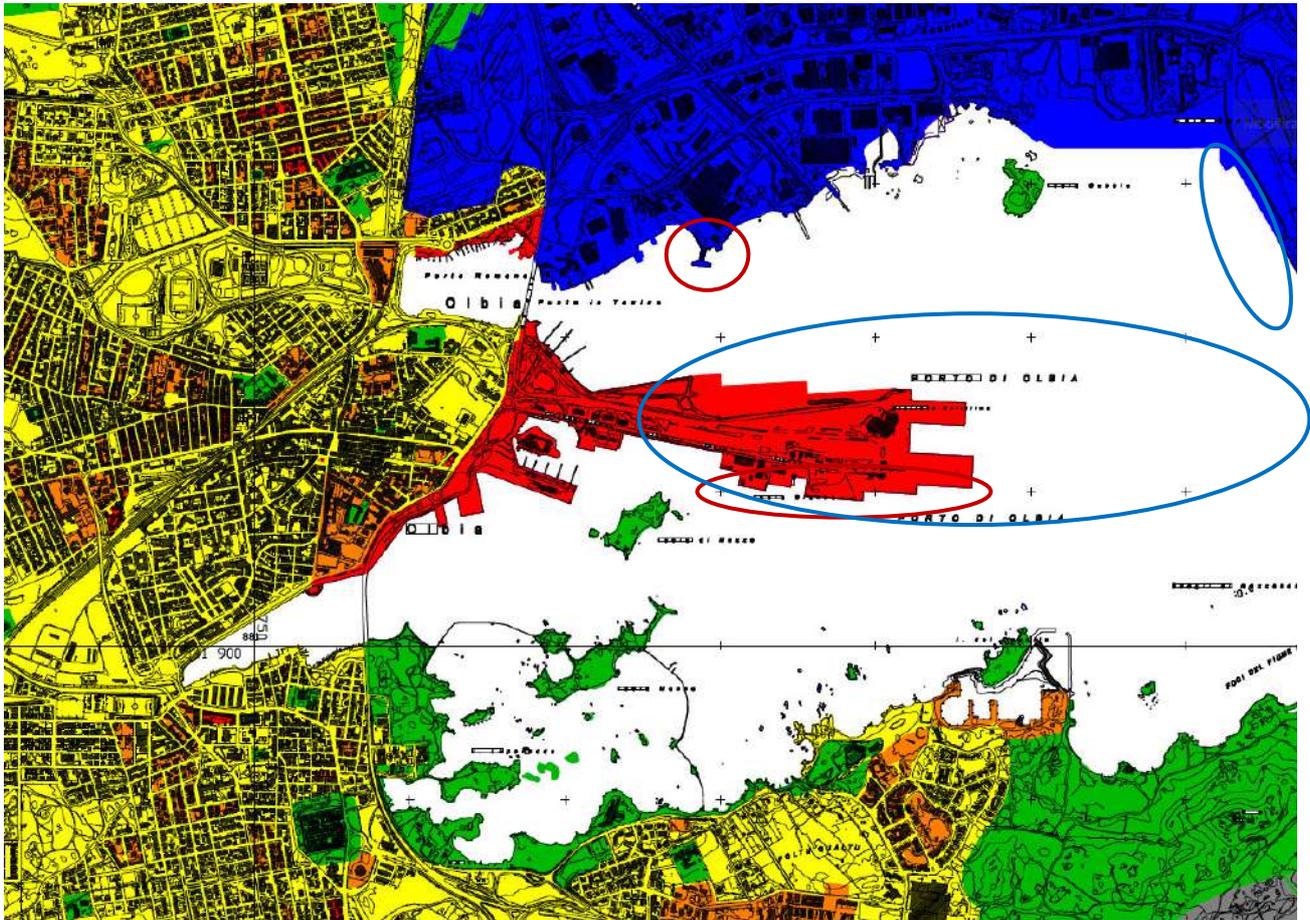


Figura 128: Estratto Carta delle Aree Censuarie e delle Unità Acusticamente Omogenee (UAO) Territorio Zona Ovest (Tavola 02 C UAO W- Zona Ovest) (Piano Comunale di Classificazione Acustica di Olbia – PCCA) (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio – cerchiate in blu le aree interessate dalle attività di dragaggio)

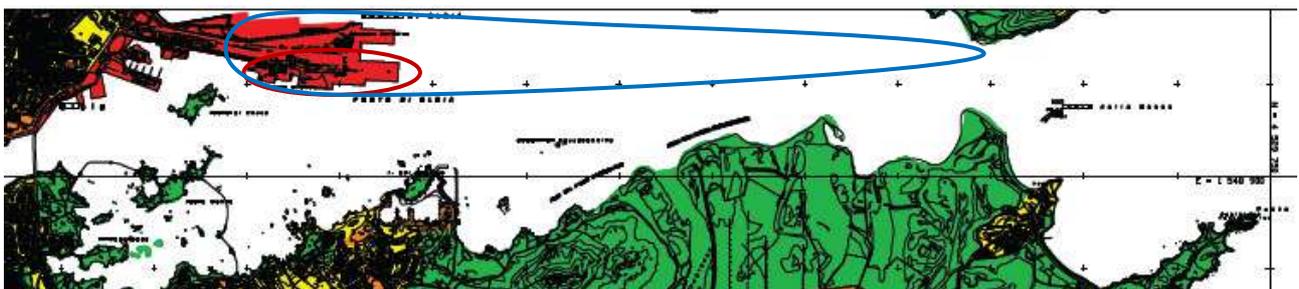


Figura 129: Estratto Carta delle Aree Censuarie e delle Unità Acusticamente Omogenee (UAO) Territorio Zona Ovest (Tavola 02 E UAO SW- Zona Sud-Ovest) (Piano Comunale di Classificazione Acustica di Olbia – PCCA) (cerchiate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio – cerchiate in blu le aree interessate dalle attività di dragaggio)



Classificazione acustica ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997			
VALORI LIMITE DI EMISSIONE D.P.C.M. 14/11/1997 - Art. 2			
CLASSE I Aree particolarmente protette	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	48 dB(A)	50 dB(A)	
CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	50 dB(A)	48 dB(A)	
CLASSE III Aree di tipo misto	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	55 dB(A)	48 dB(A)	
CLASSE IV Aree di intensa attività umana	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	60 dB(A)	50 dB(A)	
CLASSE V Aree prevalentemente industriali	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	65 dB(A)	55 dB(A)	
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	70 dB(A)	55 dB(A)	
VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE D.P.C.M. 14/11/1997 - Art. 3			
CLASSE I Aree particolarmente protette	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	50 dB(A)	48 dB(A)	
CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	55 dB(A)	48 dB(A)	
CLASSE III Aree di tipo misto	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	60 dB(A)	50 dB(A)	
CLASSE IV Aree di intensa attività umana	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	65 dB(A)	55 dB(A)	
CLASSE V Aree prevalentemente industriali	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	70 dB(A)	60 dB(A)	
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	75 dB(A)	70 dB(A)	
VALORI DI QUALITA' D.P.C.M. 14/11/1997 - Art. 7			
CLASSE I Aree particolarmente protette	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	47 dB(A)	51 dB(A)	
CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	50 dB(A)	48 dB(A)	
CLASSE III Aree di tipo misto	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	57 dB(A)	47 dB(A)	
CLASSE IV Aree di intensa attività umana	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	60 dB(A)	50 dB(A)	
CLASSE V Aree prevalentemente industriali	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	67 dB(A)	57 dB(A)	
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	LIMITE GIORNO (SILV - SILV)	LIMITE NOTTURNO (SILV - SILV)	
	70 dB(A)	70 dB(A)	

Figura 130: Legenda Carta delle Aree Censuarie e delle Unità Acusticamente Omogenee (UAO) (Piano Comunale di Classificazione Acustica di Olbia – PCCA).

Da come è possibile evincere dagli estratti di mappa, l'area portuale limitrofa all'area destinata al dragaggio e al consolidamento delle banchine del Porto Isola Binaca, ricade nella Classe IV "Area di intensa attività umana" e l'area presente nella zona di Pontile ex Palmera dove è prevista la realizzazione di due vasche di colmata ricade nella Classe VI "Area esclusivamente industriali". La zona limitrofa del Padrogiano (a ridosso dell'area di Dragaggio) è zonizzata in Classe II "Area destinata a uso prevalentemente residenziale" e in Classe I "Aree particolarmente protette". Anche le Isole a ridosso del Porto Vecchio, del Molo Benedetto Brin e del Molo Dente Bosazza sono Classificate "Aree particolarmente Protette" Classe I. Il Porto Turistico Marino di Olbia, invece, al contrario di tutte le aree di interesse a S-O, ricade nella Classe III "Aree di tipo misto".

L'intera area industriale è identificata nella **Classe VI "Area esclusivamente industriale"**.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il progetto in oggetto non prevede cambi di destinazione d'uso rispetto allo stato attuale; pertanto, il progetto è coerente con la zonizzazione acustica.

5.4 VINCOLI E TUTELE

Preliminarmente alla descrizione dei *Vincoli e delle Tutele* presenti nell'area di intervento si ricorda che le attività oggetto del PFTE saranno svolte quasi completamente a mare; le uniche attività che verranno svolte a terra sono di carattere residuale e riferite alle aree di cantiere, caratterizzate quindi da una temporaneità limitata.

Si riportano di seguito gli stralci solo delle aree tutelate a ridosso dell'area di intervento.

5.4.1 BENI PAESAGGISTICI TUTELATI PER LEGGE

I **beni paesaggistici** sono tutelati dal “Codice dei Beni culturali e del paesaggio” D.lgs. 42/2004 e s.m.i., recante misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale come modificato dalla legge 11 settembre 2020, n°120 (GU Serie Generale n°228 del 14 settembre 2020 – Suppl. Ordinario n°33). Il Codice rappresenta il principale riferimento normativo italiano che attribuisce al Ministero della cultura (MiC)²⁹ il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale italiano.

Il **Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio** esorta alla stesura dei Piani Paesaggistici (Piani Urbanistici Territoriali P.U.T.), con specifica attenzione ai valori paesaggistici e al patrimonio culturale italiano.

Il Codice definisce come bene culturale le cose immobili e mobili che hanno particolare interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico; rientrano in questa definizione i beni architettonici, le raccolte di istituzioni culturali (musei, archivi e biblioteche), i beni naturalistici e storico scientifici (mineralogici, petrografici, paleontologici e botanici), le carte geografiche, materiale fotografico e audiovisivo (fotografia e negativo audio-visivo e pellicole fotografiche). Per ultimo, ma non per importanza, rientrano nell'elenco dei beni considerati di interesse culturale: beni immateriali e beni paesaggistici.

Nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio vengono puntualmente definiti i seguenti punti di importanza in materia:

- Art. 131 Paesaggio;
- Art. 134 Beni Paesaggistici;
- Art. 136 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico;
- Art. 142 Aree tutelate per legge;
- Art. 143 Piano Paesaggistico.

L'art. 131 definisce il concetto di Paesaggio come “*il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni*”. Il Codice tutela il paesaggio in riferimento agli *aspetti e ai caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali* (co. 2). Il co. 4 specifica la tutela del paesaggio come: “*ai fini del presente Codice,*

²⁹ Il Ministero della cultura, noto anche con l'acronimo MiC, è un dicastero del governo italiano. È preposto alla tutela della cultura e dello spettacolo e alla conservazione del patrimonio artistico, culturale e del paesaggio.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

è volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime. I soggetti indicati al comma 6, qualora intervengano sul paesaggio, assicurano la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari". L'art. 131 detta le basi per lo Stato, le Regioni e gli altri enti pubblici sui principi di uso consapevole del territorio e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e di realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità (co.6).

Ai fini dell'analisi dei Bani Paesaggistici tutelati in area di Progetto, sono stati visionati 4 tipologie di vincoli: Art. 134 Beni Paesaggistici; Art. 136 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico; Art. 142 Aree tutelate per legge; Art. 143 Piano Paesaggistico.

L'art. 134 Beni Paesaggistici detta: "Sono beni paesaggistici:

- a) Gli immobili e le aree ((di cui)) all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b) Le aree ((di cui)) all'articolo 142;
- c) ((gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e)) sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art. 136 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico detta:

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale ((singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali));
- b) Le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, ((inclusi i centri ed i nuclei storici));
- d) Le bellezze panoramiche ((. . .)) e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Si riporta di seguito la planimetria con evidenza delle aree tutelate ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

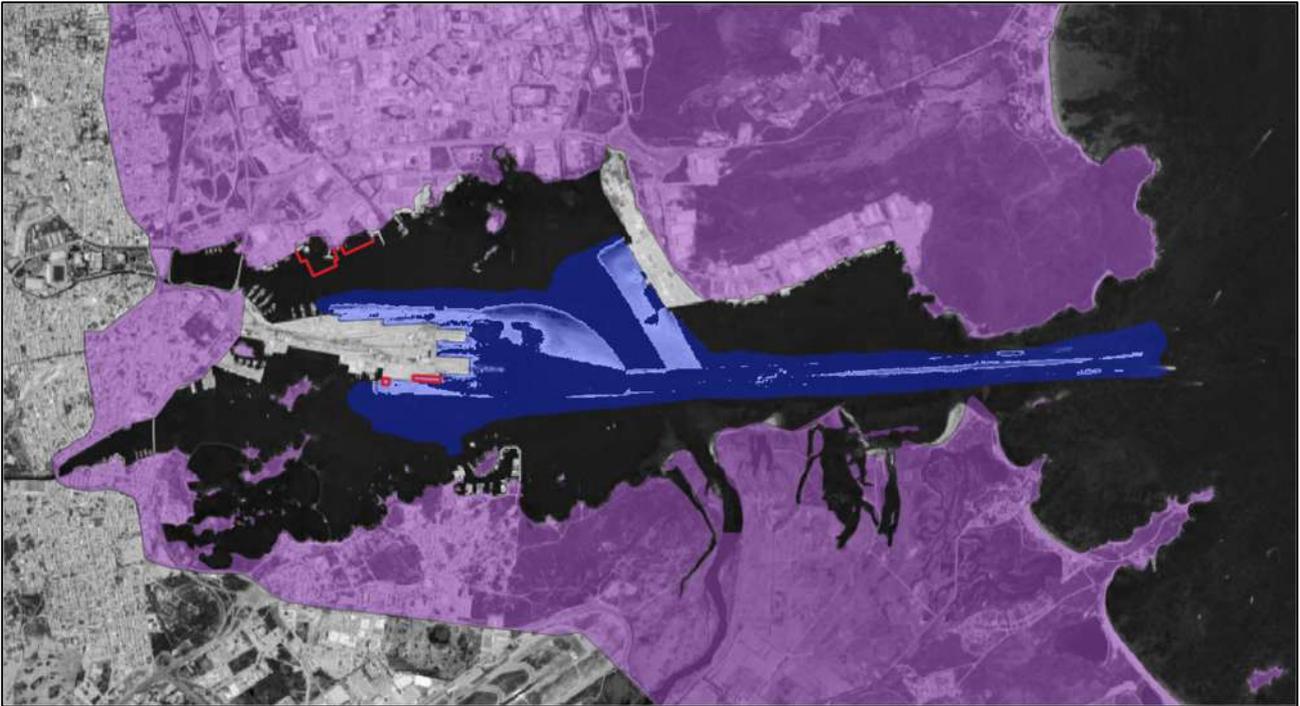


Figura 131: Tavola Art. 136 (D.lgs. 42/2004) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Olbia Area Panoramica costiera (senza banchina portuale) - Geoportale della Sardegna (evidenziata in viola l'area di interesse pubblico, evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata)

Il perimetro a terra nei pressi dell'area di progetto è tutelato dall'art. 136 Decreto Ministeriale 30 novembre 1965, così come modificato dal Decreto Ministeriale 10 gennaio 1968: **dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona litoranea nel comune di Olbia (Nord – Est Sardegna).**

Il ministro per la pubblica istruzione di concerto con il ministro per la marina mercantile vista la legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali, art. 1, n. 4; visto il regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, per l'applicazione della legge predetta; esaminati gli atti; considerato che la commissione provinciale di Sassari per la protezione delle bellezze naturali, nella adunanza del 16 maggio 1961 e del 16 gennaio 1963, ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica compilato ai sensi dell'art. 2 della legge sopracitata, la fascia di terreno litoranea e l'immediato entroterra del comune di Olbia.

*“Considerato che il verbale della suddetta commissione è stato pubblicato nei modi prescritti dall'art. 2 della precitata legge, all'albo del comune di Olbia; vista la richiesta del ministero della marina mercantile, intesa ad ottenere **l'esclusione dal sopracitato vincolo della zona industriale e portuale del porto di Olbia nonché di quella portuale del golfo degli aranci**; visto che nessuna opposizione è stata presentata, a termini di legge, avverso la predetta proposta di vincolo; considerato che - indipendentemente dal rilascio della licenza edilizia, il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore, a qualsiasi titolo, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa; riconosciuto che l'area predetta ha notevole interesse pubblico perché è fra le più belle zone della costa orientale della Sardegna, per l'eccezionale susseguirsi di quadri naturali offerti da innumerevoli*

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

promontori granitici che emergono dal mare purissimo, per l'allungarsi di dolci spiagge, bianche fra l'azzurro marino ed il verde della retrostante flora mediterranea o il grigio-rosa delle rocce, per il luccichio dei larghi stagni e per le isole di fantastico aspetto, mostruoso nello strapiombare granitico di quote di molte centinaia di metri fino alle onde marine; il tutto in una mirabile fusione fra le acque, le rocce, le spiagge, le colline e la vegetazione, comprendendo nell'insieme panoramico il caratteristico abitato di Olbia e la frazione di san Pantaleo, incomparabile punto di belvedere verso le zone circostanti; decreta”:

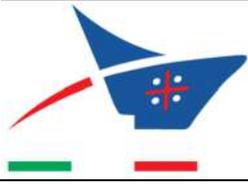
“La zona litoranea e l'immediato entroterra del comune di Olbia hanno notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, e sono quindi sottoposti a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa. Per il limite del vincolo si segue il confine nord del comune di Olbia, fino all'innesto della strada Arzachena - Olbia. detta strada è segnata fino all'abitato di Olbia (al passaggio livello); segue la linea ferroviaria fino al passaggio al livello sulla strada statale n. 127; segue la strada statale n. 125 fino al punto sul fiume Padrogiano detto _ponte rotto_; abbandona detta strada per seguire il Riu Padrogiano e poi il Rio De Sa Castagna, fino al confine comunale di Olbia, seguendo fino al mare. Oltre al litorale marino sono comprese tutte le isole e gli scogli affioranti dal mare entro il limite del comune suddetto. Da vincolo s'intendono escluse la zona industriale e portuale del porto di Olbia e quella portuale del golfo degli aranci. Il presente decreto sarà pubblicato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, nella gazzetta ufficiale insieme con il verbale della commissione provinciale per la tutela delle bellezze naturali di Sassari. La soprintendenza ai monumenti e gallerie di Sassari curerà che il comune di Olbia provveda all'affissione della gazzetta ufficiale contenente il presente decreto all'albo comunale entro un mese dalla data della sua pubblicazione, e che il comune stesso tenga a disposizione degli interessati, altra copia della gazzetta ufficiale, con la planimetria della zona vincolata, giusta l'art. 4 della legge sopracitata. La soprintendenza comunicherà al ministero la data della effettiva affissione della gazzetta ufficiale stessa”.

Nel Decreto sopra citato non rientra il territorio marino della città di Olbia e con esso, quindi, l'area di progetto.

Le zone industriali di Olbia (Zona industriale e Zona industriale Cala Saccaria), le isole nel Golfo di Olbia, il centro storico di Olbia e tutta l'area cittadina che affaccia sulla costa ricadono nel vincolo dell'art 136 (da come è possibile evincere nell'estratto di mappa sopra riportato). Da tener presente, però, che, come si evince dalla carta sopra riportata, le aree relative alla zona di interesse di costruzione delle vasche di colmata presenti nei pressi del Pontile ex Palmera rientrano nelle aree escluse dal vincolo.

L'art. 142 Aree tutelate per legge detta:

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:
 - a) I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - b) I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;



- d) Le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) I ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- l) I vulcani;
- m) Le zone di interesse archeologico ((. .)).

2. **((La disposizione di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), e), g), h), l), m), non si applica alle aree))** che alla data del 6 settembre 1985:

- a) Erano delimitate negli strumenti urbanistici **((, ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, come zone territoriali omogenee A e B))**;
- b) Erano delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, **((come zone territoriali omogenee diverse dalle zone A e B, limitatamente alle parti di esse ricomprese))** in piani pluriennali di attuazione, a condizione che le relative previsioni siano state concretamente realizzate;
- c) Nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ricadevano nei centri edificati perimetrati ai sensi dell'articolo 18 della legge 22 ottobre 1971, n. 865.

3. **((La disposizione del comma 1 non si applica, altresì, ai beni ivi indicati alla lettera c) che la regione abbia ritenuto in tutto o in parte))** irrilevanti ai fini paesaggistici includendoli in apposito elenco reso pubblico e comunicato al Ministero. Il Ministero, con provvedimento motivato, può confermare la rilevanza paesaggistica dei suddetti beni. Il provvedimento di conferma è sottoposto alle forme di pubblicità previste dall'articolo 140, **((comma 4))**.

4. Resta in ogni caso ferma la disciplina derivante dagli atti e dai provvedimenti indicati all'articolo 157.

Si riporta di seguito lo stralcio cartografico riferito alle aree tutelate ai sensi dell'Art.142 del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.



LEGENDA

Progetto

— Vasche di colmata

— Area dragaggio

Art.142

— lettera a_territori_costieri_300m

— lettera b_territori_contermini_laghi

— fiumi_torrenti_corsi_d'acqua

— lettera c_fascia_150m_fiumi

— lettera d_montagne_oltre_1200m

— lettera f_Parchi_riserve_nazionali_regionali

— lettera g_Boschi_D_Lgs_386_2003

— lettera i_zone_umide_DPR_448_76

— lettera l_vulcani

— lettera m_Zone_di_interesse_archeologico

Figura 132 Tavola dei vincoli art. 142 Aree tutelate per legge D.lgs. 42/04 (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Da come è possibile evincere nell'estratto di mappa sopra riportato, tutta l'area costiera del Golfo di Olbia è vincolata dal co. 1 lett. a *"I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare"*; i due fiumi principali che percorrono la città di Olbia (Riu San Nicola e Riu Saligheddu), l'affluente del Riu Saligheddu (Riu Gadduresu) e il Fiume Padrogiano (da cui prende nome il sotto bacino del Liscia), sono vincolati dal co.1, lett. c *"I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna"*.



Figura 133 Tavola dei vincoli art. 142 Aree tutelate per legge D.lgs. 42/04 (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio) – Zoom sull'area di interesse

Come si evince dallo stralcio sopra riportato, **le aree di interesse non ricadono nelle zone tutelate sopra descritte.**

L' **art. 143 Piano Paesaggistico** dal co. 1 lett. d - e, co.4 che dettano i seguenti vincoli sull'individuazione delle aree:

Comma 1:

d) Eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1;

e) Individuazione di eventuali, ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;

Comma 4, Il piano può prevedere:



a) L'individuazione di aree soggette a tutela ai sensi dell'articolo 142 e non interessate da specifici procedimenti o provvedimenti ai sensi degli articoli 136, 138, 139, 140, 141 e 157, nelle quali la realizzazione di interventi può avvenire previo accertamento, nell'ambito del procedimento ordinato al rilascio del titolo edilizio, della conformità degli interventi medesimi alle previsioni del piano paesaggistico e dello strumento urbanistico comunale;

b) L'individuazione delle aree gravemente compromesse o degradate nelle quali la realizzazione degli interventi effettivamente volti al recupero ed alla riqualificazione non richiede il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 146.

Di seguito si riporta lo stralcio cartografico riferito all'Art. 143 del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.



LEGENDA

Progetto

— Vasche di colmata

— Area dragaggio

art. 143_PPR

— Laghi Invasi Stagni

— Fiumi Torrenti

— Fiumi Torrenti

— Centri Antica Prima Formazione

— Campi Dunari_Spiaggia

— Aree Interesse Faunistico

— Aree Interesse Botanico Fitogeografico

— Baie Promontori Scogliere Isole Falesie

— Zone Umide Costiere

— Aree Gestione Speciale Ente Foreste

Figura 134 Tavola dei Vincoli art. 143 D.lgs. 42/2004 – Dati forniti dal Geoportale Sardegna (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto relative alle vasche di dragaggio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio)

Da come è possibile evincere nell'estratto di mappa nell'area di intervento del progetto è presente un'area disciplinata dall'art.143, nello specifico *aree di notevole interesse faunistico che concorrono alla qualità*

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

paesaggistica del territorio, e differiscono dalle aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, di cui all'art.33 delle N.T.A. Tale aree interessa il territorio compreso tra il Rio Padrogiano e la spiaggia Marina Maria.

Tali aree vengono in minima parte direttamente interessate dalle attività di dragaggio previste dal progetto, come si evince dallo stralcio sopra riportato. Le attività di dragaggio saranno, per loro stessa definizione, puntuali, l'attività di dragaggio come anticipato verrà svolta solamente nei punti in cui il fondale non si trova alla profondità prevista dal PRP, e temporanee. Tenendo inoltre presente l'art.39 delle N.T.A., riguardante le prescrizioni, l'intervento oggetto del PFTE non rientra in alcuna casistica ivi elencata, Inoltre, sono previste, per tutta la durata dell'attività di dragaggio, attività di mitigazione atte a ridurre eventuali effetti di torbidità. Non si ritiene, quindi, che il dragaggio all'interno del Golfo di Olbia possa creare interferenza con l'area identificata dall'art.33 delle N.T.A. o pregiudicare la fruibilità delle risorse stesse.

Per quanto concerne il progetto e l'area da esso interessata, pertanto, non si ritiene che vi siano interferenze con i beni paesaggistici tutelati per legge.

5.4.2 AREE NATURALI PROTETTE

Lo strumento che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette è la **L. del 6 dicembre n° 394 del 1991 "Legge Quadro sulle Aree Protette"**, entrata in vigore il 12 dicembre 1991, e ulteriori e ultime modifiche ad atto pubblico del 30 dicembre 2020 (GU n°292 del 13 dicembre 1991 – Suppl. Ordinamento n°93).

L'art. 2 Classificazione delle aree naturali protette, definisce i parchi nazionali, regionali e interregionali come *"costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti [...], una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo nazionale o internazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future"*.

Per quanto concerne l'area di Progetto, essa non risulta interferente con le aree naturali protette.

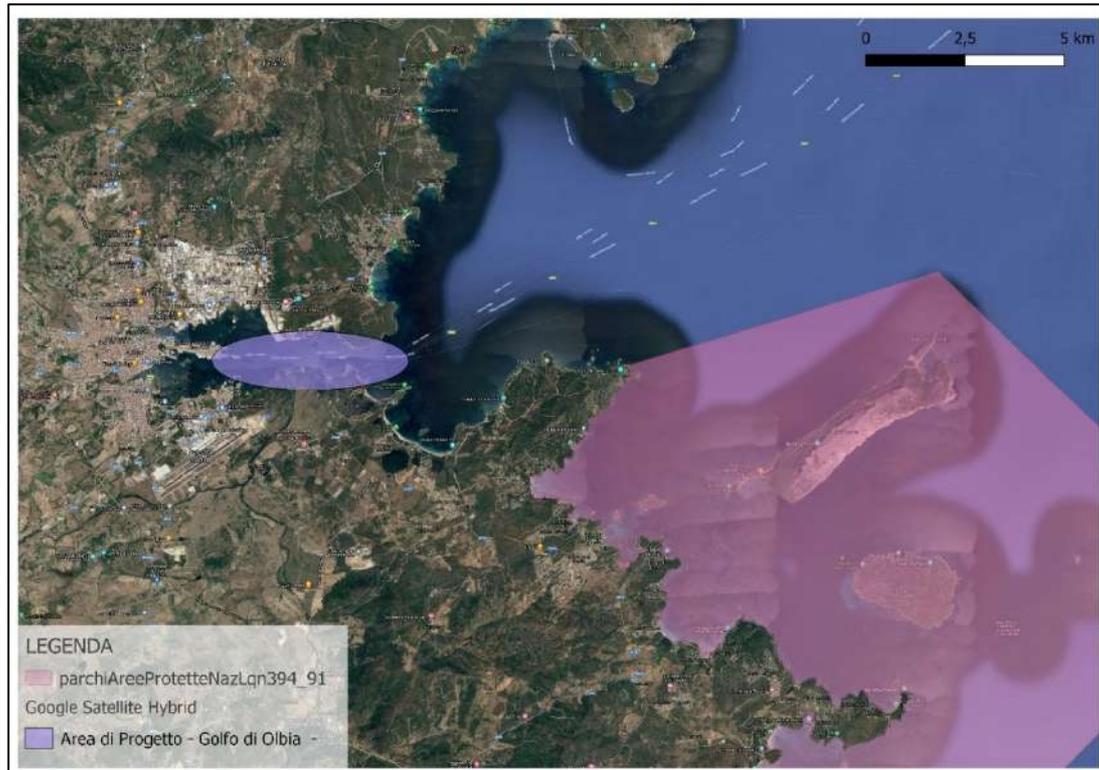


Figura 135 Parchi e Aree Protette dalla Legge Quadro sulle Aree Protette 394/91 e Area di Progetto - Golfo di Olbia (in viola)

L'Area Marina Protetta rappresentata nello stralcio sopra riportato in rosa, e non interferente con le attività in progetto, è l'area marina protetta di *Tavolara Punta Coda Cavallo*. L'Area Marina Protetta si estende per 15.000 ha, da Capo Cesaro a Cala Finocchio e comprende le isole di Tavolara, Molara e Molaretto. È identificata come Area Marina Protetta di reperimento con la Legge n°979 del 31 dicembre 1982, istituita nel 1997 con il D.M. del 12 dicembre, in seguito modificato con D.M. del 28 novembre 2001.

I sedimenti di dragaggio con caratteristiche idonee all'immissione in mare verranno riversati in un'area indicata da ISPRA, come approfondito nei capitoli precedenti. Tale area, di superficie pari a 4 mn², è posta a una distanza da punta Timone dell'Isola Tavolara di circa 5.54 miglia nautiche, circa 3.67 miglia nautiche da Capo Figari circa 3.75 miglia nautiche dall'Isola Mortorio.



Figura 136 Parchi e Aree Protette dalla Legge Quadro sulle Aree Protette 394/91 e Area sito di immersione a mare dei sedimenti dragati (area evidenziata in fucsia) - Golfo di Olbia -

L'area scelta da ISPRA per il sito di immersione, come si evince dallo stralcio, **non risulta interferente con alcuna Area Marina Protetta.**

5.4.3 SITI APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000

La **Rete Natura 2000** è il principale strumento della Politica dell'Unione Europea per la Conservazione della Biodiversità. È una rete ecologica diffusa sul tutto il territorio dell'Unione Europea, istituita ai sensi della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE "Habitat", per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Nella Regione Sardegna sono stati individuati 128 siti, di cui 31 ZPS (siti di tipo "A"), 89 ZSC (siti di tipo "B"), 8 SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo " (cioè aree per le quali SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPA).³⁰

³⁰<https://portal.sardegناسira.it/sic-e-zps#:~:text=La%20Rete%20Natura%202000%20in,approvazione%20delle%20misure%20di%20conservazione.>



Figura 137 Rete Natura 2000 - siti ZPS e ZSC - con area di progetto (in viola)

L'area di Progetto (da come è possibile evincere nell'estratto di mappa soprastante) **non ricade in nessun sito appartenente a Rete Natura 2000**. I siti natura 2000 evidenziate nell'estratto di mappa sono:

- ZPS: Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro (codice identificativo ITB013019);
- ZPS: Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo (codice identificativo ITB013018);
- ZSC: Isole Tavolara, Molara e Molarotto (codice identificativo ITB010010);
- ZSC: Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo (codice identificativo ITB013018).

5.4.4 ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE

Le "Zone Umide Di Importanza Nazionale" sono tutelate dalla Convenzione relative alle "zone umide di importanza internazionale" firmata a Ramsar (Iran), il 2 febbraio 1971. L'atto è stato sottoscritto alla "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici"³¹. L'oggetto della Convenzione è la gran varietà delle zone umide, quali: acquitrini, paludi, torbiere, bacini d'acqua naturali ed artificiali, permanenti o transitori, con acqua stagnate o corrente, dolce, salmastra o salata, distese di acqua marina (cui profondità, durante la bassa marea, non superi i sei metri). Inoltre, la Convenzione tutela le zone

³¹ Conferenza promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- International Wetlands and Waterfowl Research Bureau) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - International Union for the Nature Conservation) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - International Council for bird Preservation).

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole, le distese di acqua marina con profondità superiore ai sei metri (durante la bassa marea).

L'obiettivo che si pone la Convenzione è di tutelare le zone umide mediante l'individuazione, la delimitazione e lo studio degli aspetti caratteristici (l'avifauna), tramite la messa in atto di programmi che consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

A livello Nazionale – per l'Italia – la Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva con il **DPR 13 marzo 1976, n°448** e con le successive modifiche del **DPR 11 febbraio 1987, n°184** riportante la traduzione non ufficiale in italiano, del testo della Convenzione.

Le "Zone Umide di Importanza Internazionale" riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar per l'Italia sono 57, per un totale di 73.982 ha. Inoltre, sono stati emanati i Decreti Ministeriali per l'istituzione di nove nuove aree.

Nella Regione Sardegna sono presenti nove "Zone Umide Importanza Internazionale", quali:

Zone Umide Di Importanza Internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar nella Regione Sardegna		
	Denominazione sito Ramsar	Data di designazione
N°17	Stagno di Molentargius	14/12/1976
N° 18	Stagno di Cagliari	14/12/1976
N°21	Stagno di Càbras	28/03/1979
N°22	Stagno di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddì	28/03/1979
N° 23	Stagno di Pauli Maiori	28/03/1979
N°35	Stagno di Sale Porcus	03/05/1982
N°36	Stagno di Mistras	03/05/1982
N°57	Foce del Rio Posada	25/02/2021



Figura 138. **Zone Umide D'importanza Internazionale** riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar per l'Italia

Da come è possibile evincere in tabella e in figura (fornita da ISPRA³²), **l'area di progetto** ricadente nel Golfo di Olbia non risulta interessata da "Zone Umide di Importanza Internazionale".

5.4.5 IMPORTANT BRID AREA (Aree IBA)

Il programma IBA nasce nel 1981 grazie all'incarico della Commissione Europea all'ICBP (*International Council for Bird Preservation*), predecessore del BirdLife International. Il programma nasce con l'intenzione di

³² <http://sgil.isprambiente.it/zoneumide/#>

individuare delle aree prioritarie per la conservazione della Avifauna in Europa in vista dell'applicazione della Direttiva "Uccelli". Sin dalle sue origini, è stato concepito con l'idea di approcciarsi con metodo scientifico e oggettivo, per supplire alla mancanza di una metodologia tecnica universalmente riconosciuta per l'individuazione delle zone ZPS. Sono stati elaborate diverse classi di criteri per l'individuazione e la perimetrazione delle aree, tra le più significative si ricorda: Criteri Ornitologici quantitativi, riconosciuti dalla Corte di Giustizia Europea (**sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998** che ha condannato i Paesi Bassi per non aver classificato ZPS in misura sufficiente secondo il **co. 1 dell'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE**): strumento scientifico per l'individuazione dei siti da tutelare ZPS. Altre sentenze che hanno portato all'affermarsi del Criterio nel campo delle individuazione di aree protette sono: la **sentenza del 11 luglio 1996**, che ha condannato l'UK per non aver classificato con la sufficiente estensione una ZPS e aver lasciato senza protezione Habitat di straordinario valore per specie dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE; la **sentenza del 2 agosto 1993**, che ha condannato il Regno di Spagna per non aver classificato come ZPS, in virtù della Direttiva 79/406/CEE, le Paludi di Santoña (area importante per l'Avifauna n°027 (6.907Ha), e per non aver adottato le misure adeguate per evitare il degrado degli Habitat in questa zona.

A livello Nazionale, l'Italia, ha presentato una suddivisione regionale (le IBA – trans regionali, sono controllate dalla regione in cui ne ricade la maggior parte di superficie). Per ogni regione è stata redatta un'introduzione generale, che riporta: un elenco di tutte le IBA individuate, a segnalazione delle IBA trans – regionali, le modifiche apportate al perimetro nel corso dell'ultima revisione, nome, numerazione, problematiche cartografiche riscontrate ecc., superficie terrestre e marina, ecc. Nella Regione Sardegna sono state individuate 22 aree IBA, quali:

Perimetri Delle Aree IBA (Regione Sardegna)	
Codice	Nome
169	"Tratti di costa da foce Coghinas a Capo Testa"
170	"Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro"
171	"Isola dell'Asinara, Isola Piana e Penisola di Stintino"
172	"Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo"
173	"Campo d'Ozieri"
174	"Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari"
175	"Capo Caccia e Porto Conte"
176	"Costa da Bosa ad Alghero"
177	"Altopiano di Campeda"
178	"Campidano Centrale"
179	"Altopiano di Abbasanta"
180	"Costa di Cuglieri"
181	"Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu"
185	"Stagno dei Colostrai"
186	"Monti dei Sette Fratelli e Sarrabus"
187	"Capi e isole della Sardegna sud-orientale"
188	"Stagni di Cagliari"
189	"Monte Arcosu"
190	"Stagni del Golfo di Palmas"
191	"Isole di San Pietro e Sant'Antioco"



192	“Tratti di costa tra Capo Teulada e Capo di Pula”
218	“Sinis e stagni di Oristano”

Tabella 38 Perimetri Delle Aree IBA (Regione Sardegna) - Onlus LIPU, Lega Italiana Protezione Uccelli, Associazione per la Conservazione della Natura -

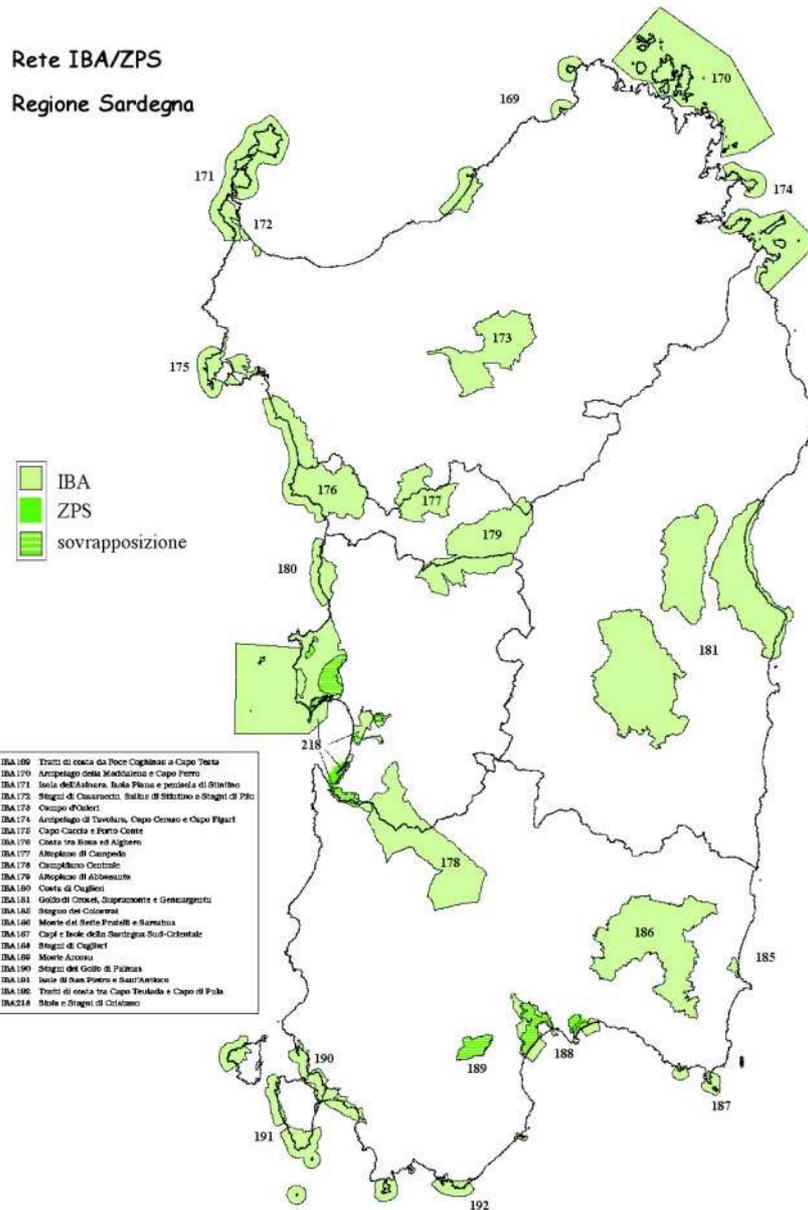


Figura 139. Rete IBA/ZPS

L'areale del Golfo di Olbia è interessato dall'era IBA 174 sole di Tavolara, Molara e Molarotto. L'area è un complesso di isole e penisole orientale dell'isola, classificata di notevole importanza per l'Avifauna marina.

L'avifauna Marina è tutelata nelle IBA che includono aree costiere. L'area costiera o fascia marina, corrisponde tipicamente ad aree oggetti all'alimentazione degli Uccelli acquatici e marini (o ad una fascia di



rispetto attorno a colonie di nidificazione). L'ampiezza della fascia è arbitraria ma, nella maggior parte delle casistiche è fissata a 2 Km (in caso di scogli/isolotti vicino alla costa a 200 – 500 m).

Nel caso dell'area IBA 174 *sole di Tavolara, Molara e Molarotto*, sono state perimetrare quattro zone disgiunte e un'area marina, quali:

- Le isole di Tavolara, Molara, Molarotto e di Figarolo;
- La penisola di Capo Figari, escluso Golfo Aranci;
- La penisola di Capo Ceraso, incluse Punta delle Saline e le Saline;
- Lo Stagno di San Teodoro;

Per quel che riguarda il mare, l'IBA comprende la Riserva Marina Tavolara - Punta Coda Cavallo (inclusi tutti gli scogli e gli isolotti) e una fascia larga 2 km attorno ai due capi.



Figura 140 Perimetrazione delle aree IBA del complesso di isole della Sardegna nord - Orientale, di importanza internazionale per l'Avifauna marina cerchiata in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio e in giallo evidenziata l'area di intervento del dragaggio)

Da quanto è possibile evincere dall'estratto di mappa e dall'elenco delle aree IBA individuate nella Regione Sardegna dalla Onlus LIPU, l'Area di Progetto non è interessata dalle aree IBA.

I sedimenti di dragaggio con caratteristiche idonee all'immissione in mare verranno riversati in un'area indicata da ISPRA, come approfondito nei capitoli precedenti.

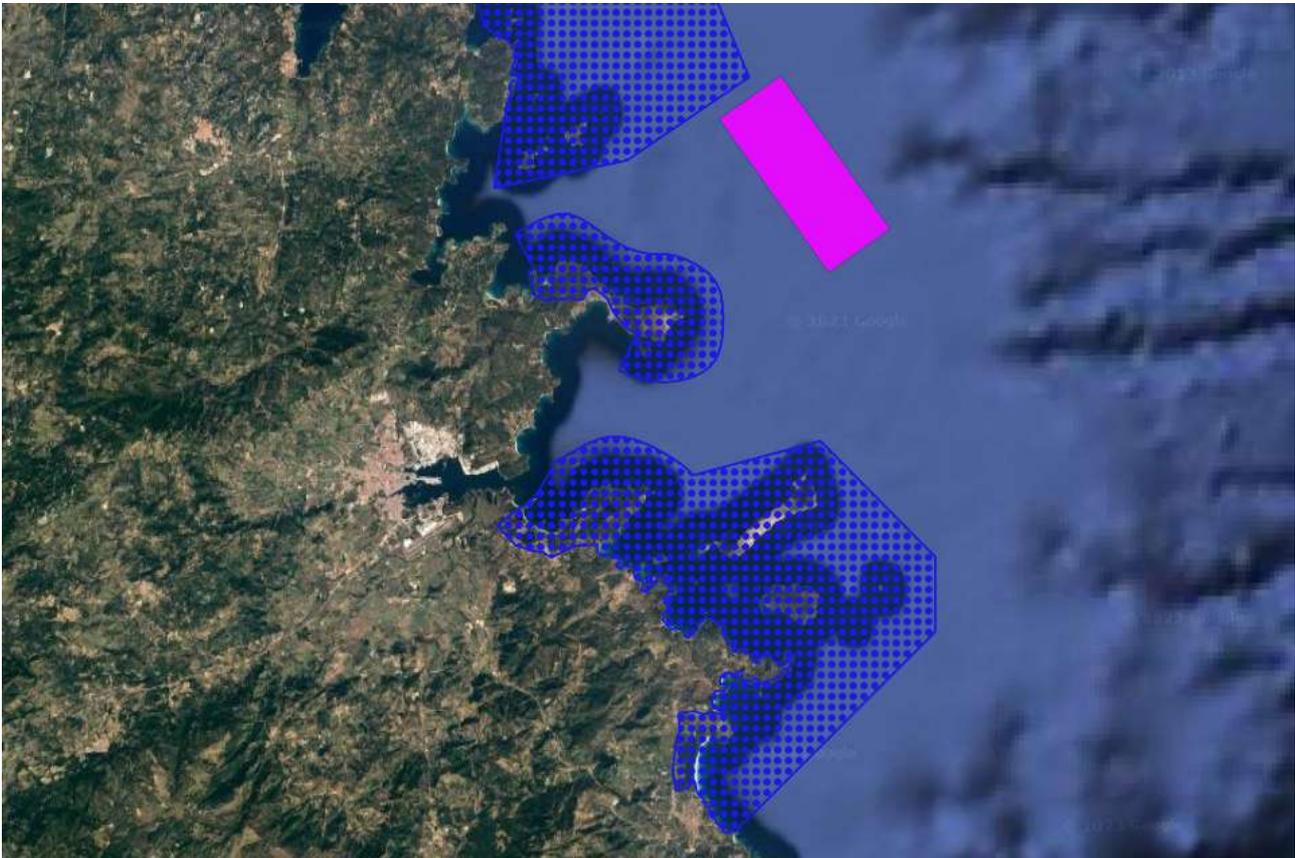


Figura 141 Perimetrazione delle aree IBA del complesso di isole della Sardegna nord - Orientale, di importanza internazionale per l'Avifauna marina (evidenziato in blu) e Area sito di immersione a mare dei sedimenti dragati (area evidenziata in fucsia)

L'area scelta da ISPRA per il sito di immersione, come si evince dallo stralcio, non risulta interferente con le aree IBA.

5.4.6 PARCO GEOMINERARIO DELLA SARDEGNA

In Sardegna è presente una ricca e consistente varietà di giacimenti minerali metalliferi. Le concentrazioni di minerali utili che contraddistinguono l'ambiente geologico della Sardegna rappresentano il frutto di una multipla storia minerogenerica, caratterizzata da complesse e lunghe vicende evolutive che hanno trasformato la struttura e la composizione delle mineralizzazioni primitive, formando nuovi e più consistenti corpi mineralizzati, creando quindi un *unicum* nel Mediterraneo per le sue peculiarità geologiche, ambientali e paesaggistiche.

La ricca e consistente varietà di giacimenti minerali metalliferi ha dato origine a un'attività estrattiva mineraria e metallurgica che dura da circa 9000 anni.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La dismissione pressoché totale di tutto il comparto estrattivo in Sardegna ha lasciato sul territorio un'importante ed insolita eredità di valori universali, storici ed ambientali altamente peculiari, documenti, infrastrutture, macchinari, fabbricati, valori professionali, tutti all'interno di un contesto di paesaggi naturali che rappresentano un'identità culturale unica da salvaguardare³³.

Con il DM del 16 ottobre 2001 è stato istituito il *Parco geominerario storico e ambientale della Sardegna*, riconosciuto parco geominerario della rete globale dei geoparchi da parte dell'UNESCO. L'UNESCO stesso, già dal 1998 (30/06/1998 – Parigi) ha sottoscritto l'atto ufficiale di riconoscimento del Parco geominerario, storico e ambientale della Sardegna dichiarandolo come il primo Parco al mondo della rete dei geositi/geoparchi.

Il DM del 16 ottobre 2001, come modificato dal DM 08.09.2016, identifica il territorio sardo appartenente all'area Parco (art.1), le finalità (art.2), le azioni atte per tutelarlo (art.3), la definizione del Consorzio del Parco con i relativi organi e stabilisce il regolamento del Parco (art. 14).

La gestione del Parco, come indicato nell'art. 4, è affidato ad un consorzio costituito dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dal Ministero dello sviluppo economico, dal Ministero dell'istruzione, dell'Università della ricerca, dal Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, dalla Regione autonoma della Sardegna, dalle Province o enti subentranti e dai comuni interessati, dalle università di Cagliari e di Sassari e da associazioni riconosciute ai sensi dell'art. 13 della Legge 8 luglio 1986 n. 349 nonché portatrici di interessi diffusi aventi scopo e finalità sociali e statutarie attinenti a quelle del Parco.

³³ <https://parcogeominerario.sardegna.it/>

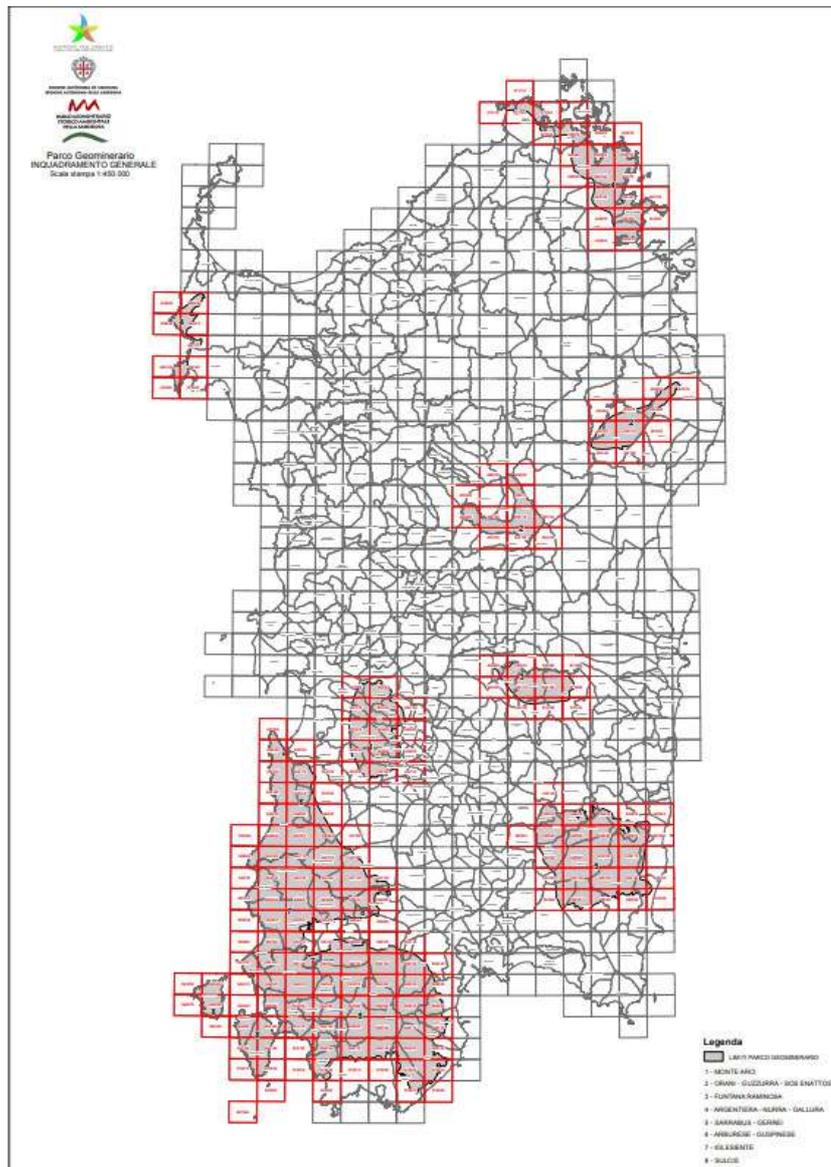


Figura 142 Cartografia Generale della Sardegna - in grigio indicate le aree del Parco Geominerale – Sito Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna

Il territorio della Sardegna è stato pertanto suddiviso in quadranti, l'area di studio rientra nell'area "3 – Gallura".

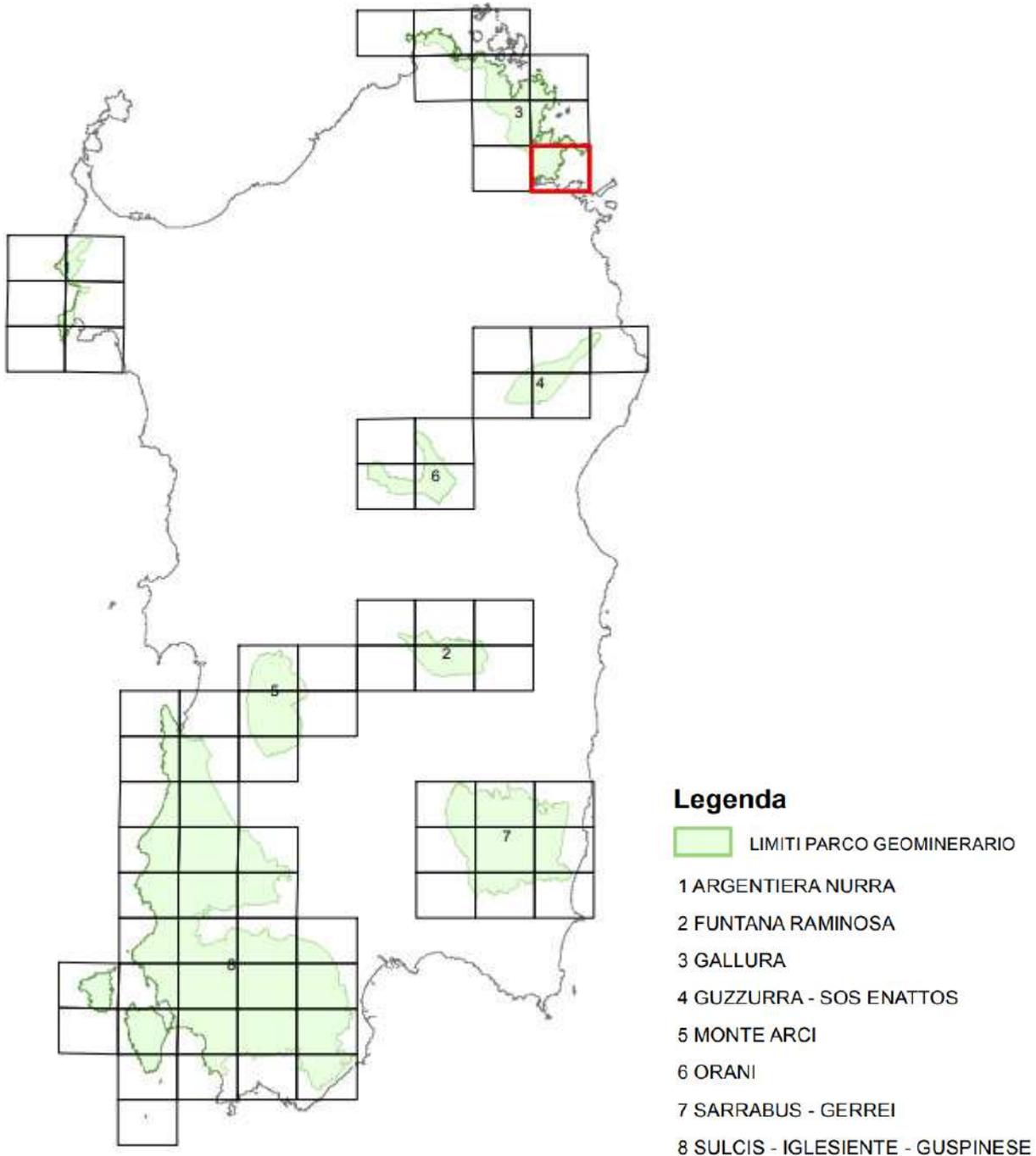


Figura 143 Cartografia Generale della Sardegna (Sito Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna) (in rosso il quadrante che interessa l'area di studio)

All'interno del perimetro del Parco sono identificate delle aree sulla base del riconoscimento delle loro specificità, nel rispetto delle previsioni della pianificazione paesaggistica regionale. Le aree identificate sono:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- *Aree minerarie di rilevanza non geomineraria che presentano un rischio suolo, sottosuolo e idrogeologico;*
- *Aree di contesto del Parco con monumentalità paesaggistica, geomorfologica e cromatica:* comprendono solo le aree legate all'attività mineraria che possono assumere uno stato di monumentalità paesaggistica, geomorfologica e cromatica, quali i fanghi rossi;
- *Aree minerarie a forte valenza di archeologia industriale:* comprendo le aree e le cave già esistenti all'interno del Piano regionale delle Attività estrattive e qualunque altra area non censita ma ritenuta valida ai fini della salvaguardia quale ex laverie, macchinari, pozzi e altri elementi di archeologia industriale mineraria;
- *Aree minerarie a prevalenza geomorfologica con eventuali modifiche derivanti da discariche:* comprendono le aree con caratteristiche di valenza geomorfologica quali dune, altopiani, vuoti minerari; in particolare comprendono le aree derivanti da attività mineraria che rappresentano ormai grossi scavi di coltivazione che da decenni fungono da testimoni dell'attività mineraria e che hanno modificato permanentemente lo stato originario dei luoghi.

Le finalità del Parco sono quelle di assicurare la conservazione e valorizzazione il patrimonio tecnico-scientifico, storico-culturale ed ambientale dei siti e dei beni compresi nel territorio identificato dall'area Parco e garantire lo sviluppo economico e sociale dei territori interessati nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

Per proseguire gli obiettivi prefissati sono previste dal DM le seguenti attività

- Salvaguardare e recuperare i cantieri e le strutture minerarie e i siti geologici con particolare riguardo a quelli ambientalmente più compromessi e a quelli più rappresentativi sotto l'aspetto tecnico – scientifico e storico – culturale;
- Salvaguardare e recuperare in strutture museali il matrimonio di archeologia industriale e quello documentale, librario e fotografico di interesse conoscitivo della storia della cultura mineraria;
- Proteggere e salvaguardare gli habitat e il paesaggio culturale generato dall'attività mineraria;
- Proteggere e salvaguardare le zone di interesse archeologico e i valori antropici delle attività umane connesse all'espletamento delle attività minerarie;
- Promuovere e sostenere attività educative;
- Collaborare con gli enti e le istituzioni nazionali e internazionali al fine di concorrere alla creazione nel territorio del Parco di un nuovo processo integrato di sviluppo sostenibile nei settori del turismo ecologico e culturale, dell'artigianato tradizionale e innovativo locale, della trasformazione industriale e delle materie prime locali, anche attraverso la realizzazione delle relative opere infrastrutturali da realizzarsi prioritariamente attraverso il restauro delle strutture esistenti riducendo di conseguenza il consumo di ulteriore territorio;
- Curare il coordinamento degli interventi di bonifica, riabilitazione e recupero dei compendi immobiliari ex-minerari;
- Svolgere in riferimento alla geologia dell'intera Sardegna, attività di carattere esclusivamente scientifico e culturale anche a scopo divulgativo.

Le attività che il presente DM vieta sul territorio del Parco Geominerario Storico ed Ambientale della Sardegna sono:



- Mutamenti riferiti all'utilizzazione dei terreni e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio e sugli equilibri paesaggistici, ambientali, ecologici, idraulici, idrogeotermici e geominerari ed in contrasto con le finalità previste dal DM stesso, fatte salve le ulteriori previsioni e prescrizioni previste dal PPR;
- Danneggiamento e distruzione dei manufatti, dei beni, delle strutture sotterranee e superficiali e delle infrastrutture connesse all'attività mineraria storica;
- Esecuzione di nuove costruzioni e la trasformazione di quelle esistenti ad esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria e di restauro e di risanamento conservativo ai sensi dell'art. 3 del DPR 380/2001;
- Tutte le attività incompatibili con le finalità istituzionali del Parco che comportino il deturpamento dei manufatti e dei beni appartenenti al patrimonio di archeologia industriale, ivi compresi i beni immobili e mobili, puntali e di rete gli elementi sotterranei e le infrastrutture che li compongono;
- Tutti gli interventi di realizzazione, ampliamento e rifacimento di infrastrutture viarie che non siano coerenti con i preesistenti caratteri di conformazione territoriale;
- Interventi edilizi riguardanti le architetture storiche, fatti salvi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia che non alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici, previa autorizzazione del Parco;
- Demolizioni che non riguardino le superfetazioni, demolizioni dei manufatti ed elementi significativi riconosciuti ai sensi dell'art 1 comma 6;
- Svolgimento attività pubblicitarie non autorizzate;
- Campeggio e commercio ambulante al di fuori delle aree destinate a tale scopo e appositamente attrezzate.

L'area di studio, appartenente al quadrante 3 – *Gallura*, ricade nella tavola 444 I.



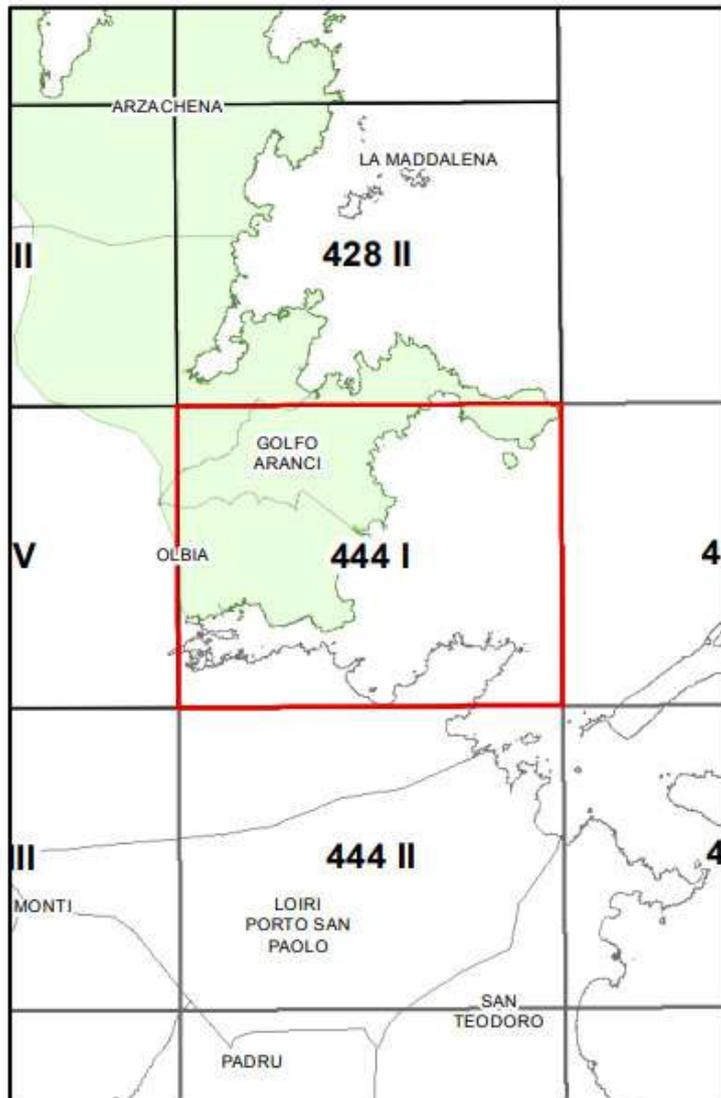


Figura 144 Tavola_444 I - Sito Parco Geominerario della Sardegna



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m



Figura 145 Tavola_444 I - Sito Parco Geominerario della Sardegna (evidenziato in verde - delimitate in rosso le aree di intervento del progetto e in blu evidenziata l'area interessata dalle attività di dragaggio)

Come si evince dallo stralcio di tavola sopra riportata, l'area di intervento è prospiciente solo in parte all'area del Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna, in prossimità del Pontile ex Palmera. Nello specifico il progetto prevede la realizzazione di due vasche di colmata fiancheggiando il Pontile ex Palmera. Le attività previste per la realizzazione delle vasche di colmata di Pontile ex Palmera verranno svolte prevalentemente via mare interessando solo durante la fase di cantierizzazione una minima parte a ridosso della costa per un periodo limitato e temporaneo la parte terrestre interessata dal Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna.

Alla luce di quanto riportato pertanto si può affermare che non ci sono vincoli che influenzano i lavori in progetto.



 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO (STATO ATTUALE), DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

La presente sezione persegue anche le seguenti finalità principali:

- fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi possono essere confrontati e valutati;
- costituire la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

Per quanto riguarda le informazioni sulle componenti ambientali una delle principali fonti utilizzata, ma non la sola, è stato l'*Annuario Dati Ambientali della Sardegna (ADAM)*, che si occupa di divulgare i dati e le informazioni con l'obiettivo di responsabilizzare la popolazione e le aziende, indirizzandoli nelle scelte quotidiane. L'*Annuario* è una relazione sintetica di tutti i principali dati ambientali, elaborati seguendo un flusso logico che interpola le pressioni esercitate dall'attività umana e le matrici ambientali coinvolte.

Con riferimento invece all'*individuazione dei potenziali impatti ambientali*, l'analisi è stata effettuata correlando le azioni del PFTE con le componenti ambientali caratterizzanti il contesto.

Scopo del presente Studio è *quello di valutare la fattibilità dell'intervento, analizzandone la coerenza con gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti, nonché i potenziali impatti da quella prodotti sulle componenti ambientali, fino alla definizione di eventuali misure di mitigazione e compensazione*, con lo scopo di stabilire un'interazione tra opera e ambiente che minimizzi gli impatti sul territorio.

6.1 ATMOSFERA

6.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Direttive comunitarie

- Dir 96/62/CE ("Direttiva madre") - In materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir 99/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Dir 2002/03/CE - Concernente i valori limite per l'ozono (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2008/50/CE – Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Normativa nazionale

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il riferimento normativo unico nazionale è rappresentato, a partire dal 30 settembre 2010, da: D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", modificato dal D.Lgs. 250/2012 e s.m.i. Nello specifico:

Allegato I: Obiettivi di qualità dei dati

Il Decreto stabilisce i seguenti obiettivi di qualità dei dati, relativamente ai parametri di interesse per la campagna oggetto di monitoraggio

	SO ₂ , NO ₂ , NO, NO _x , CO	PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb	O ₃ , e relativi NO e NO ₂
Misurazioni in siti fissi			
Incertezza	15%	25%	15%
Raccolta minima dei dati	90%	90%	90% in estate 75% in inverno
Periodo minimo di copertura			
- Stazioni di fondo in siti urbani e stazioni traffico	-	-	-
- Stazioni industriali	-	-	-
Misurazioni indicative			
Incertezza	25%	50%	30%
Raccolta minima dei dati	90%	90%	90%
Periodo minimo di copertura	14%	14%	>10% in estate
Incertezza della modellizzazione			
Medie orarie	50%	-	50%
Medie su otto ore	50%	-	50%
Medie giornaliere	50%	Da definire	-
Medie annuali	30%	50%	-
Stima obiettiva			
Incertezza	75%	100%	75%

Tabella 39. Obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155 e ss.mm.ii

	B(a)P
Incertezza	
Misurazione in siti fissi e indicative	50%
Tecniche di modellizzazione	60%
Tecniche di stima obiettiva	100%
Raccolta minima di dati validi	
Misurazione in siti fissi e indicative	90%
Periodo minimo di copertura	
Misurazione in siti fissi	33%
Misurazione indicative	14%

Tabella 40. Obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 13 Agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii

Allegato XI: Valori limite e livelli critici

PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE
Biossido di azoto	
1 ora	200 µg/m ³ , da non superare più di 18 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m ³

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Benzene	
Anno civile	5 µg/m ³ ,
Monossido di carbonio	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³ ,
PM₁₀	
1 giorno	50 µg/m ³ , da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m ³

Allegato XII: Soglie di informazione e allarme per l'ozono

FINALITÀ	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA
Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Allarme	1 ora	240 µg/m ³

Allegato XIII: Valore obiettivo per benzo(a)pirene

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE OBIETTIVO
benzo(a)pirene	Media su anno civile	1 ng/m ³

6.1.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

6.1.2.1 CONDIZIONI METEO CLIMATICHE

Le caratteristiche climatiche sono estrapolate sui dati registrati dalle stazioni dalle reti ARPAS (2020). Gli indicatori presi in considerazione per l'elaborazione dei dati sono: la temperatura e le precipitazioni. Nello specifico l'ARPAS ha analizzato:

- Le medie mensili ed annuali della temperatura e le corrispondenti anomalie rispetto alle medie di riferimento;
- Le precipitazioni annuali e mensili e le rispettive anomalie;
- Gli indicatori "gironi estivi", "notti tropicali" e "giorni con gelo", relativi agli estremi termici.

I dati, nel corso del 2020, hanno registrato condizioni climatiche/termiche con valori annuali mediamente nella norma (temperature minime) o di poco superiori alla norma (temperature massime), mentre il regime pluviometrico è stato caratterizzato da cumulati di pioggia superiori alle medie climatiche sulla maggior parte del territorio regionale, in particolare sulla parte settentrionale.

Le Temperature minime più basse si sono verificate nella prima decade di febbraio (il 7 febbraio la Stazione di Villanova Strisaili ha registrato -8°C). Gelate intense ed estese si sono verificate anche nella terza decade di marzo, a causa di una prolungata avvezione di aria fredda da grecale. Oltre alle stazioni poste alle quote più elevate (es. Fonni, Desulo), le gelate di marzo hanno interessato significativamente anche stazioni di pianura come Ozieri, Olmedo e Arborea. La temperatura più bassa del mese, pari a -7,1 °C, è stata registrata nella stazione di Illorai il giorno 25.

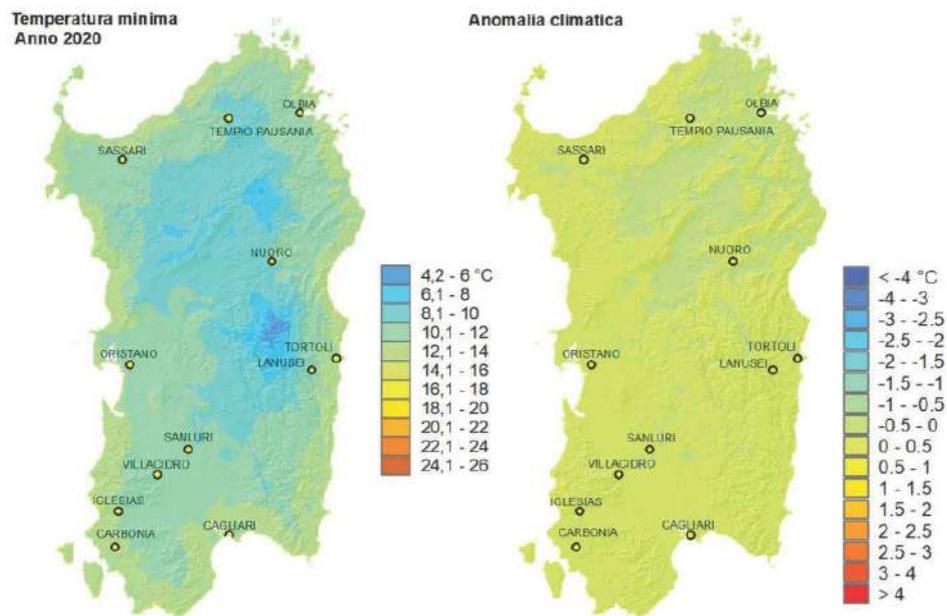


Figura 146 Medie annuali delle temperature minime del 2020 e anomalie, in gradi Celsius (rispetto al periodo 1995 - 2014), Dati ARPAS 2020

Le massime più significative sono state registrate nei giorni a cavallo tra luglio e agosto: tra il 30 e il 31 luglio circa il 30% delle stazioni ha superato la soglia dei 40°C. La temperatura massima raggiunta, pari a 45,1 °C, è stata misurata nella stazione di Rifornitore Tirso il pomeriggio del 30 luglio. Significative sono le massime registrate nella stazione di Uta nei primi giorni di agosto, rispettivamente di 45°C e 44°C.

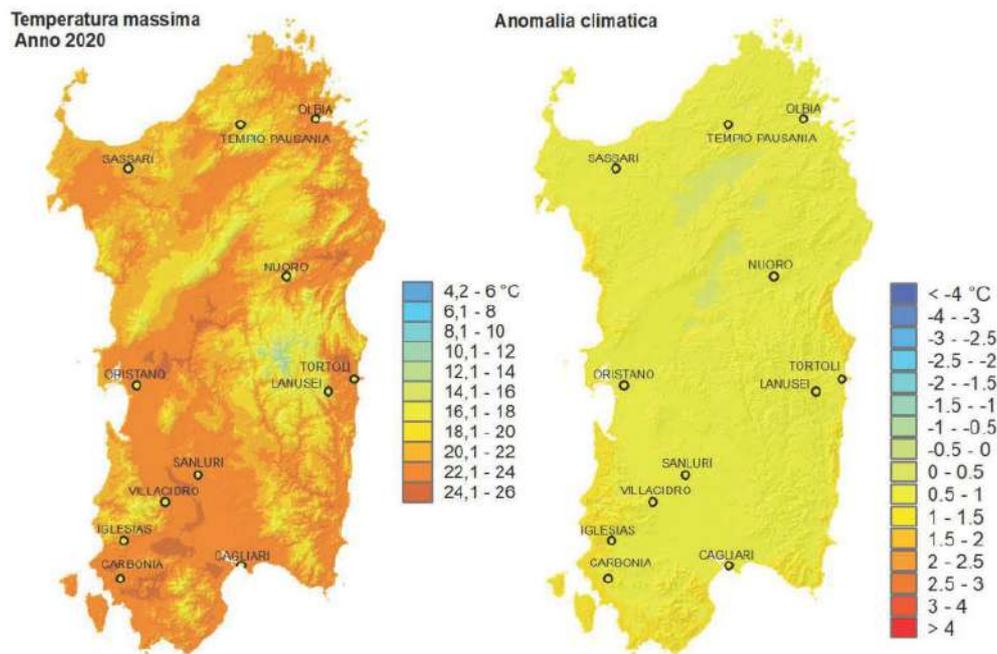


Figura 147 Medie annuali delle temperature massime del 2020 e anomalie, in gradi Celsius (rispetto al periodo 1995 - 2014),
Dati ARPAS 2020

Per quanto concerne la città di Olbia e l'area di Progetto si hanno a disposizione dati più recenti, grazie alla stazione metereologica della città stessa. La stazione di riferimento è ubicata nella città di Olbia a 15 m s.l.m. m.



Figura 148. Rete meteorologica di Sardegna Clima Onlus, stazioni di modello Davis installate secondo normative WMO (World Meteorological Organization)

La temperatura media di Olbia, spiegata nel diagramma termometrico sottostante, si distende come segue: La stagione calda, che inizia di norma il 17 di giugno e termina l'11 di settembre (2,8 mesi), con temperatura giornaliera massima di 28°C. Il mese più caldo nella città di Olbia è agosto, con una T media massima di 31°C e minima di 19°C; La stagione fresca, che si aggira mediamente tra il 20 di novembre e il 28 di marzo (4,3 mesi), con una T massima giornaliera media inferiore a 17°C. Il mese più freddo è febbraio, con una T media Max di 5°C e una min. di 14°C. Il diagramma termometrico è stato generato dai dati in tabella e riporta la T massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le T medie Percepite.

Tabella 41. Temperatura massima e minima media di Olbia, 2015-2023

Media	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Elevata	14 °C	14 °C	16 °C	19 °C	23 °C	28 °C	31 °C	31 °C	27 °C	23 °C	18 °C	15 °C
Temp.	9 °C	9 °C	11 °C	14 °C	18 °C	22 °C	25 °C	25 °C	22 °C	18 °C	13 °C	11 °C
Bassa	6 °C	5 °C	7 °C	9 °C	12 °C	16 °C	19 °C	19 °C	17 °C	13 °C	10 °C	7 °C

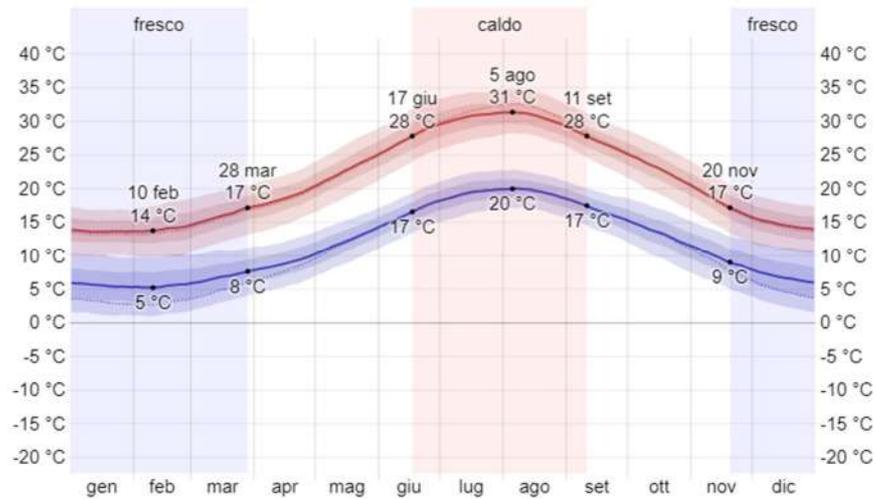


Figura 149. DIAGRAMMA TERMOMETRICO, delle T max e min media della città di Olbia (2015-2023)

Le **Precipitazioni** totali registrate nel 2020 hanno raggiunto cumulati annui variabili a seconda delle località, tra minimi di circa 360 mm nel Cagliariitano e massimi di circa 1300 mm sul Limbara. In molte parti dell'isola, in particolare nel centro-nord, i valori sono in linea o superiori alle corrispondenti medie climatiche, superandole in alcune aree anche del 50%;

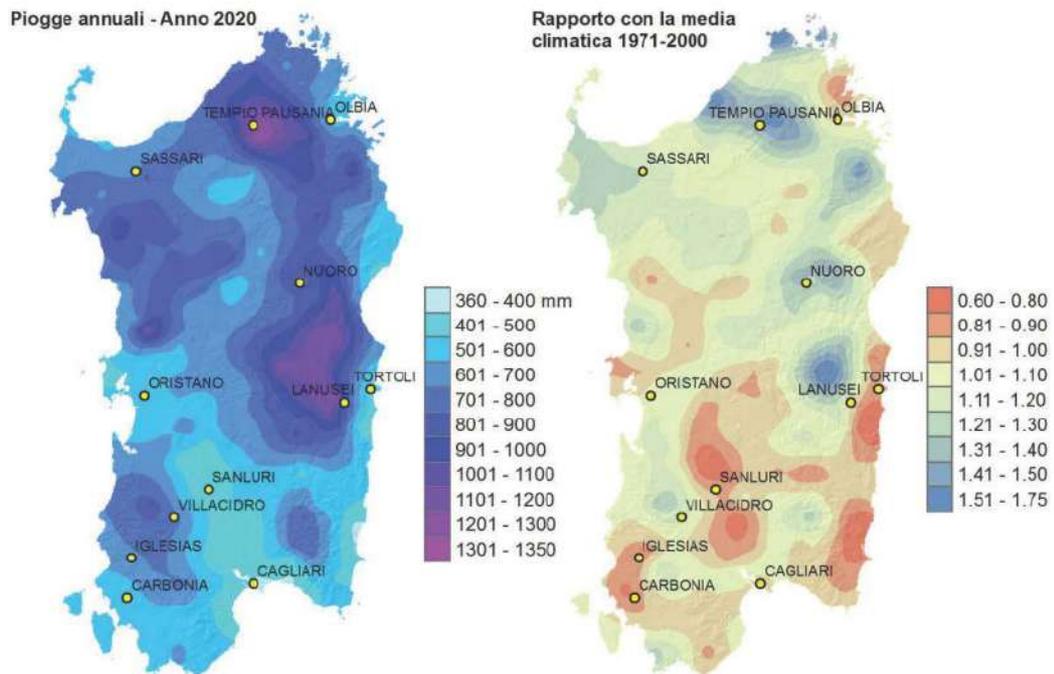
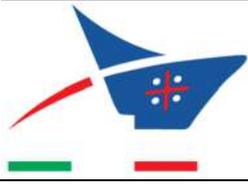


Figura 150 Cumulato annuale di precipitazione (mm) per il 2020 e rapporto con la media climatologica 1971 - 2000, dati ARPAS 2021



I dati registrati, tenendo conto della distribuzione delle piogge nei mesi dell'anno (calcolate tenendo in considerazione i cumuli mensili medi sul territorio regionale), evidenziano una marcata carenza nel primo bimestre ed una piovosità superiore alla norma in maniera diffusa nei mesi di settembre e dicembre. Inoltre, un importante evento alluvionale, confinato su alcune aree ha interessato il mese di novembre. Queste informazioni sono rappresentate nel Diagramma Pluviometrico sottostante.

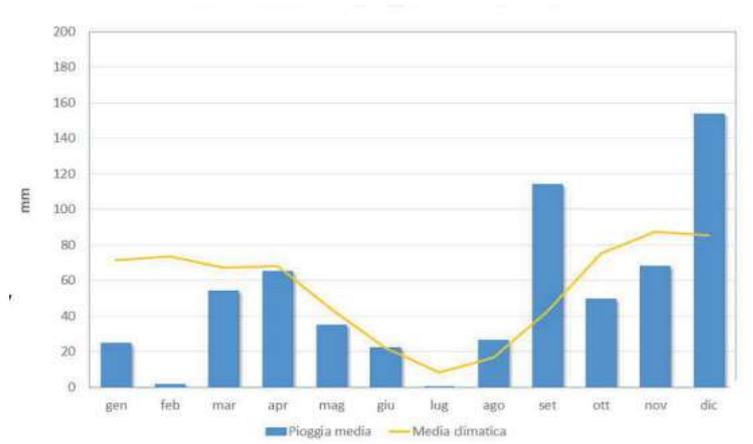


Figura 151. DIAGRAMMA PLUVIOMETRICO, pioggia media e massima mensili della regione Sardegna, dati ARPAS 2021

Nei primi tre mesi dell'anno le precipitazioni sono state inferiori alla media climatica su gran parte della Sardegna in particolare il mese di febbraio, caratterizzato da persistenti condizioni anticicloniche, è stato estremamente secco. In aprile le precipitazioni del mese risultano in linea o superiori alla media, e in particolare le piogge più significative hanno interessato le zone dell'Ogliastra, Baronia e Gallura, in cui i cumuli mensili corrispondono al doppio o al triplo della media. Le piogge di maggio e giugno hanno interessato diffusamente tutta la Sardegna, con medie mensili di 75-80 mm. Nel mese di luglio le modeste precipitazioni si sono registrate principalmente sul Gennargentu e sui rilievi ogliastrini, mentre agosto è stato quasi completamente secco. In settembre e ottobre le piogge sono state abbondanti, soprattutto sulla parte settentrionale in cui si è superata la media climatologica di oltre quattro volte. In novembre le piogge si sono concentrate quasi esclusivamente nei giorni dal 27 al 29; sulla maggior parte del territorio regionale le piogge sono state inferiori alle corrispondenti medie climatiche, mentre nelle aree interessate dall'evento alluvionale la media di riferimento è stata abbondantemente superata, anche di 4 volte in corrispondenza dei cumuli maggiori. In dicembre le piogge sono state abbondanti e persistenti, nettamente concentrati nella prima decade e diffuse ovunque tranne che sulla fascia orientale dall'Ogliastra alla Gallura. Sul settore occidentale i cumuli corrispondono al doppio o al triplo rispetto alla media climatologica.

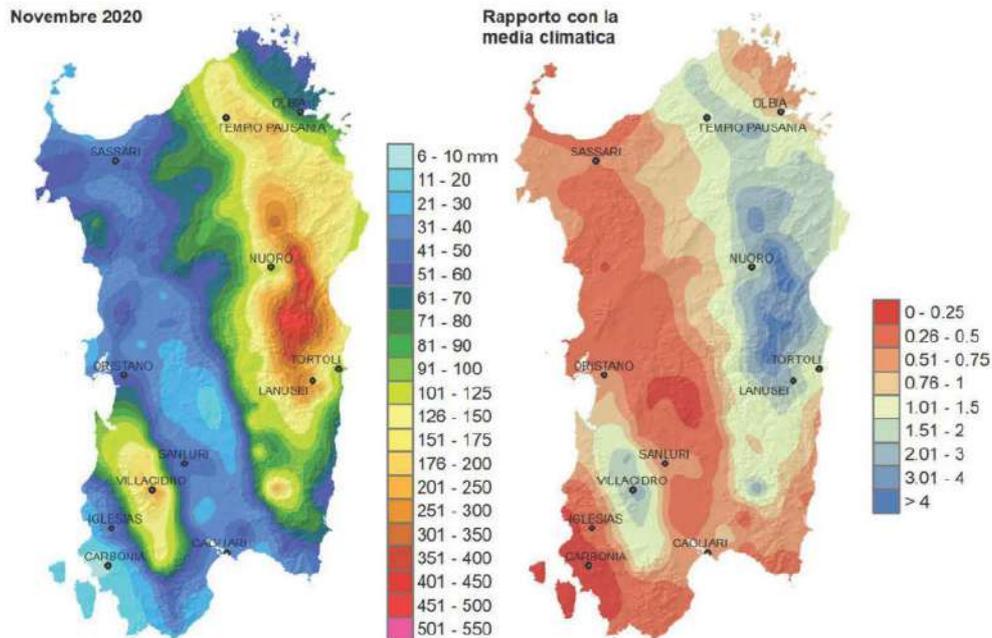


Figura 152 Cumulato annuale precipitazione (mm), di novembre 2020 e rapporto con la media climatologica 1971 - 2000, dati ARPAS 2021

Le precipitazioni di Olbia e, quindi, dell'area di Progetto sono state registrate dalla stessa stazione meteorologica sopra citata. Olbia ha significative variazioni di piovosità mensile. Nel diagramma pluviometrico (sotto riportato), è evidenziata la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno.

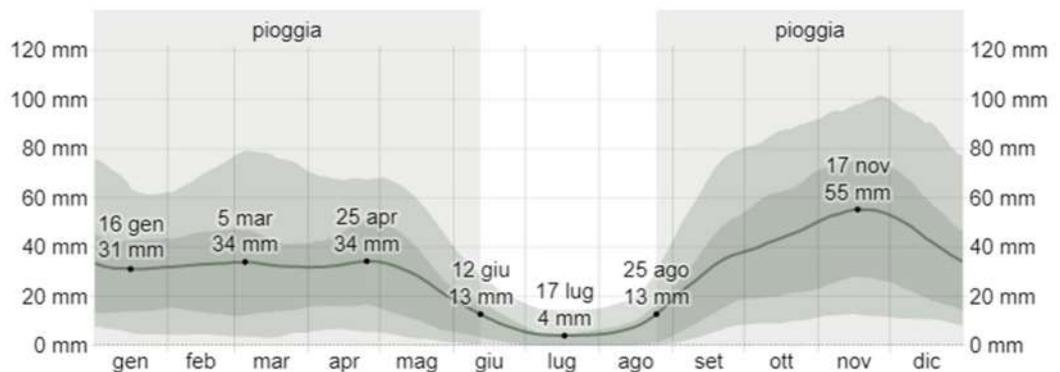


Grafico 1 DIAGRAMMA PLUVIOMETRICO delle precipitazioni mensili medie di Olbia (2015-2023)

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Pioggia 31,1mm	32,9mm	32,7mm	32,8mm	28,5mm	11,1mm	4,1mm	7,7mm	30,4mm	43,7mm	55,1mm	43,3mm

Tabella 42 Precipitazioni mensili medie di Olbia (2015-2023)

Il diagramma e la tabella riportano le variazioni di precipitazioni, che possono essere così analizzate:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Il periodo di piogge dura 9,6 mesi, dal 25 agosto al 12 di giugno. Il periodo mobile è di 31 giorni con almeno 13 mm di pioggia. Il mese con la maggiore quantità di precipitazione è novembre, con piogge medie di 55mm.
- Il periodo dell'anno senza pioggia dura 2,4mesi, dal 12 giugno al 25 agosto. Il mese con la minor quantità di pioggia è luglio, con piogge medie di 4mm.

6.1.2.2 ANALISI QUALITA' DELL'ARIA

L'analisi della qualità dell'aria nella regione Sardegna viene effettuata seguendo la "Zonizzazione del territorio regionale sardo", aggiornata al 2013, in ottemperanza alla normativa. La zonizzazione e rete di monitoraggio dell'area è stata suddivisa in:

- Agglomerato di Cagliari;
- Zona Urbana di **Sassari – Olbia**;
- Zona Industriale di Porto Torres – Portovesme e Sarroch – Macchiareddu;
- Zona Rurale (il resto dell'isola);
- Zona Ozono, l'intera isola ad eccezione dell'agglomerato di Cagliari.

Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete di monitoraggio: che nel rispetto dei criteri di economicità e, efficienza ed efficacia, rappresenta il set di stazioni del territorio regionale. In aggiunta, c'è una rete secondaria (non regionale), che fornisce dati indicativi per eventuali superamenti dei livelli di riferimento che costituiscono violazione dei limiti di legge. Lo scopo della rete di monitoraggio è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, tenendo conto della zonizzazione con le loro valutazioni specifiche.



Figura 153 Zonizzazione della rete di monitoraggio dell'aria

La qualità dell'aria è determinata attraverso la misura di numerosi parametri e la valutazione delle concentrazioni rilevate rispetto ai valori limiti e ai numeri di superamento di uno specifico limite (Cap. 5, sotto capitolo 5.1.1)

La "Zona Urbana di Olbia" è monitorata da due stazioni:



- **CEOLB1**, ubicata nel Parco Fausto Noce;
- **CENS10**, ubicata in una delle principali strade di ingresso in città.

I dati (ARPAS 2020), che confermano i dati analizzati negli anni precedenti, hanno registrato alcuni superamenti nei limiti di Ozono e PM_{10} ma, senza eccedere il numero massimo consentito dalla normativa. Nello specifico la stazione **CEOLB1** ha segnalato un superamento della media triennale del valore obiettivo dell'ozono e quattro superamenti della media giornaliera dei PM_{10} .

La stazione **CENS10**, invece, ha registrato tre superamenti della media giornaliera di PM_{10} .



Figura 154 Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di Olbia

Per quanto concerne i dati più recenti, è stato possibile estrapolarli dal sito Sardegna Ambiente. Il sito fornisce grafici per media mensile e report della stazione di monitoraggio **CENS10**, per tutti i parametri con cui viene stabilita la qualità dell'aria. Sono così riportati:

PM_{10} : per l'anno 2021, come è possibile evincere nel grafico, il Picco massimo è stato registrato nel mese di febbraio con $21,980 PM_{10} \text{ ug/m}^3$.

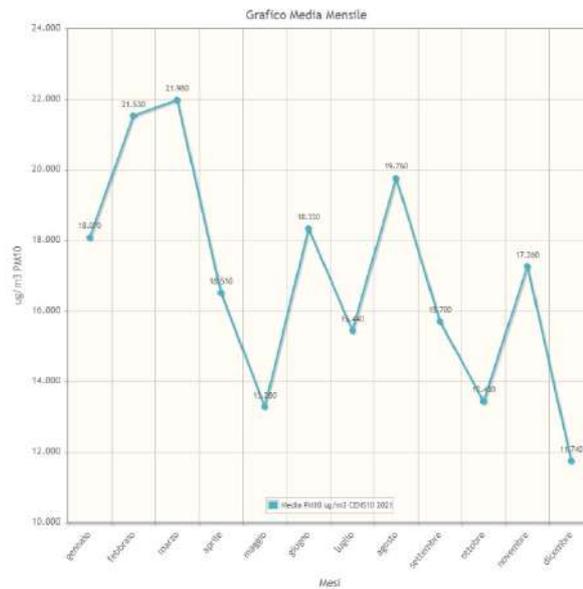


Grafico 2 Grafico media mensile PM₁₀ nell'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente

CO: per l'anno 2021, il Picco massimo si è registrato nel mese di gennaio con 0.280 mg/m³.

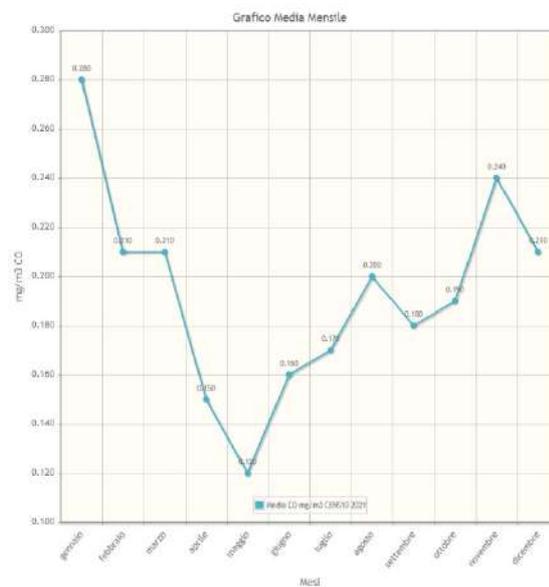


Grafico 3 Grafico media mensile di CO per l'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente

NO₂: per l'anno 2021. Il Picco massimo è stato registrato nel mese di settembre con 17.350ug/m³.

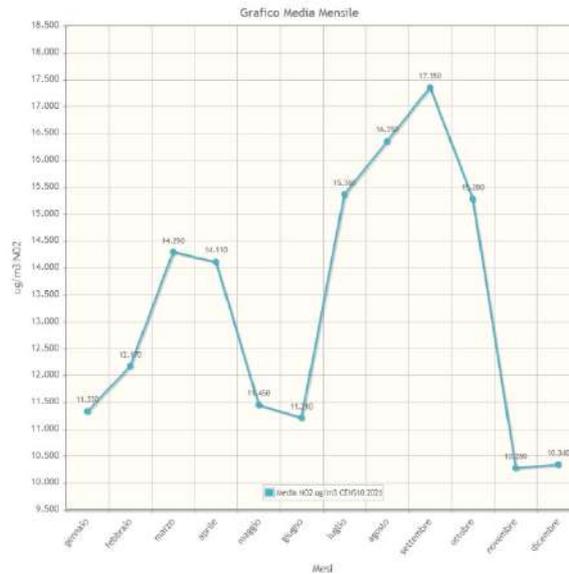


Grafico 4 Grafico media mensile di NO₂ per l'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente

SO₂: per l'anno 2021, ha registrato il suo Picco massimo nel mese di gennaio con 0.580ug/m³.

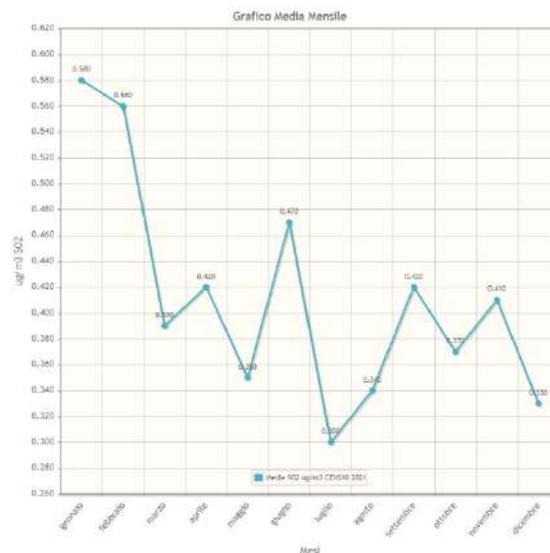


Figura 155. Grafico media mensile di SO₂ per l'anno 2021, fonte Sardegna Ambiente

Piombo: per l'anno 2020. Il Picco massimo è stato registrato nel secondo quadrimestre dell'anno "aprile – giugno". Il massimo è stato di 9.600 ng/m³.

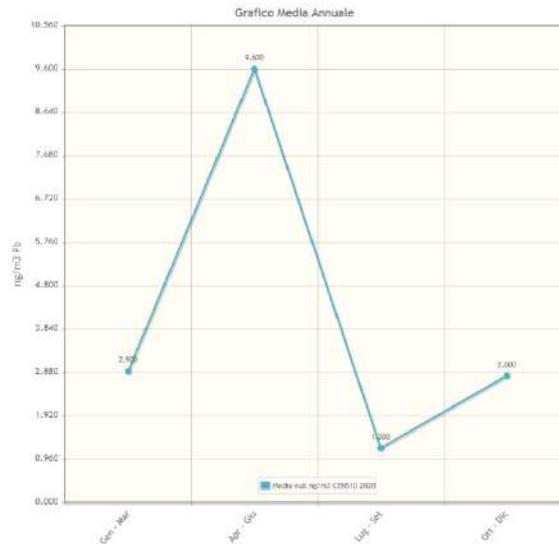


Grafico 5 Grafico media annuale per quadrimestre per l'anno 2020 del Piombo, fonte Sardegna Ambiente

Arsenico: Sardegna Ambiente non fornisce un grafico per il valore medio annuale di arsenico rilevato nel 2021, in quanto, la media annuale è pari allo 0.

Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante ARSENICO riferiti all'anno 2021



Figura 156 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante ARSENICO riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente

Benzo(a)Pirene: per l'anno 2021, la media annuale rilevata è pari allo zero.

Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante BaP riferiti all'anno 2021



Figura 157 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante BaP riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente

Mercurio: per l'anno 2021, il valore medio annuale è pari a zero.

Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Mercurio riferiti all'anno 2021



Figura 158 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Mercurio riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente

Nichel: per l'anno 2021, i valori medi annuali sono pari a zero.

Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Ni riferiti all'anno 2021



Figura 159 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Ni riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente

Cadmio: per l'anno 2021, i valori medi sono pari a zero.

Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Cd riferiti all'anno 2021



Figura 160 Risultati relativi al valore medio annuale rilevati per l'inquinante Cd riferiti all'anno 2021, report Sardegna Ambiente

Per quanto concerne i PM_{2.5}, l'Ozono e il Benzene il sito Sardegna Ambiente non riporta dati recenti da prendere a riferimento.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.1.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La movimentazione principale di materiale prevista dall'opera è legata **all'attività di dragaggio** e il relativo **sversamento nelle vasche di colmata**.

Tra le possibili *criticità potenziali* riferibili alle attività di cantiere ed influenzanti la matrice "Atmosfera" è possibile differenziare quelle con riflessi sull'ambiente esterno generate dalle **attività a terra** da quelle **a mare**.

Nello specifico:

- Per il **cantiere terrestre**: Incremento dei volumi di traffico veicolare dei mezzi di cantiere, e dunque correlato possibile incremento delle emissioni in atmosfera correlate al traffico indotto; Emissioni di polveri dalle attività dei cantieri a terra.
- Per il **cantiere a mare**: Incremento di polveri conseguenti all'attività di dragaggio; Incremento delle emissioni in atmosfera conseguenti ai gas di scarico delle imbarcazioni legate all'attività di dragaggio (emissioni da motore dell'imbarcazione di dragaggio ed emissioni dal motore del macchinario di dragaggio posizionato sulla chiatta (benna meccanica).

AREE A TERRA

Con riferimento al **traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere terrestre**, si precisa, come dichiarato all'interno della Relazione "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" redatta a supporto del PFTE, che **le attività prevalenti si svolgeranno esclusivamente all'interno delle aree di cantiere e pertanto l'esercizio del cantiere a terra previsto non genererà flussi significativi di mezzi in entrata ed in uscita che possano ripercuotersi sulla capacità ricettiva della viabilità interportuale**. In ragione dell'atteso esiguo traffico veicolare indotto in fase di cantiere, **non si prevedono quindi impatti di carattere significativo correlati alle emissioni dei mezzi operativi**.

Si ricorda inoltre, come ribadito nei documenti progettuali, **che l'intero materiale dragato non sarà trasportato via terra, ma verrà convogliato o nelle vasche di colmata in previsione o nel sito di immersione a mare**. Inoltre, come più volte ribadito nella documentazione progettuale, il sedimento dragato si presenta con una percentuale elevata di acqua al proprio interno, tale contributo riduce notevolmente le polveri che potrebbero essere sollevate durante la movimentazione degli stessi.

Di seguito si riportano, nel dettaglio, le aree interessate dai cantieri a terra:



Figura 161: Aree di cantiere a terra (in rosa) delle Colmate Nord (Fonte: Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza)

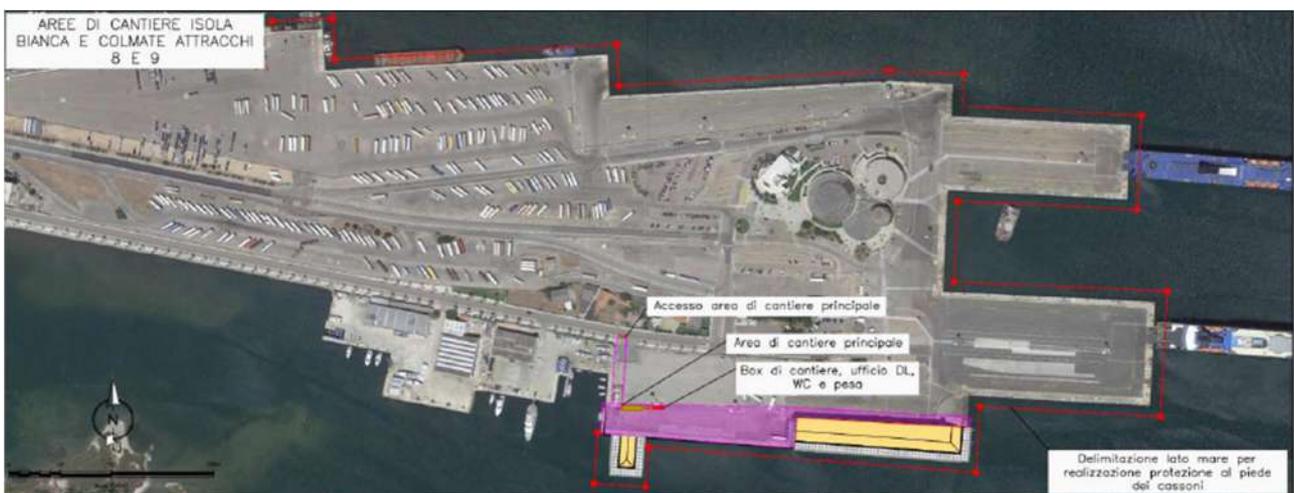
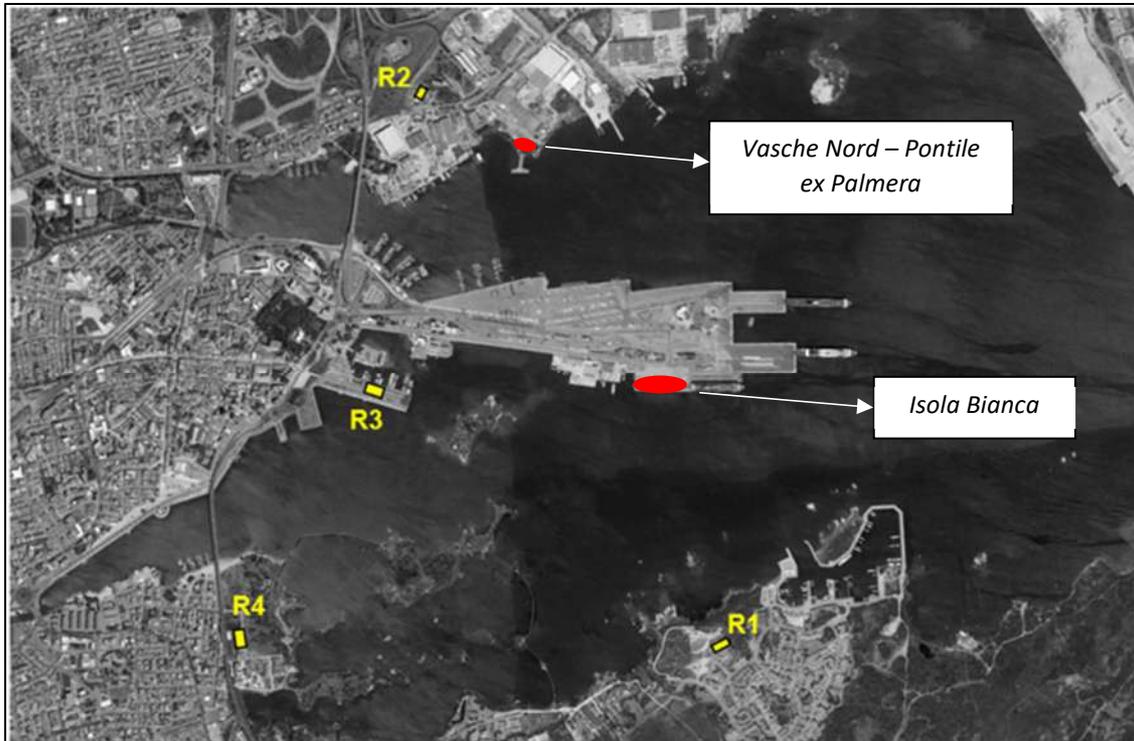


Figura 162: Area di cantiere a terra (in rosa) Isola Bianca e colmate attracchi n.8 e 9

Di seguito, invece, la localizzazione dei **ricettori** selezionati come rappresentativi delle aree residenziali più prossime alle zone delle lavorazioni:

- **R1**: edificio ad uso residenziale di nuova costruzione;
- **R2**: palazzina ad uso residenziale;
- **R3**: struttura ricettiva ubicata sul Molo Bin;
- **R4**: gruppo di edifici residenziali.

Figura 163 In rosso le aree di cantiere a terra, in giallo i ricettori più prossimi alle aree di cantiere individuati



Si evidenzia come l'area di **cantiere** a terra posta nella zona del **Pontile ex Palmera** è situata **in area industriale/portuale**, dove i primi ricettori residenziali (**R2** nell'immagine) risultano posti ad una **distanza di circa 300 m**, separati dall'area di cantiere da una strada a doppia corsia (Via Indonesia) e da un'area ampia occupata da cantieri navali e altre attività di carattere e natura puramente industriale.

Per quanto riguarda l'area di **cantiere** a terra prevista presso **Isola Bianca** essa si localizza **all'interno dell'area portuale**, distante da recettori di natura residenziale e/o ricettiva (il più prossimo risulta il ricettore **R3** distante più di 900 m, sempre visualizzato nell'immagine di seguito riportata).

Saltuariamente, e comunque con breve durata temporale, *potrebbero verificarsi transiti di veicoli da un'area operativa all'altra, attraversando conseguentemente la viabilità portuale*. Nell'impossibilità di individuare percorsi alternativi ed esclusivi a tal fine il PFTE prevede di porre in essere alcune *misure per minimizzare* le possibili interferenze sulla viabilità interna portuale, quali:

- concordare preliminarmente con le Autorità Competenti (Capitaneria di Porto, Comando Polizia Municipale, ecc.) le modalità di accesso al sedime portuale da parte delle ditte di trasporto per evitare ingorghi presso i varchi portuali (rilascio di pre-autorizzazioni, passi o badge);
- segnalare la viabilità di servizio per raggiungere l'ingresso del cantiere con idonea cartellonistica;
- formare gli autisti con sottoscrizione per accettazione di una nota riguardante le modalità di accesso alle aree portuali e di cantiere e relative norme comportamentali (Limiti di velocità, divieti, prescrizioni ecc.);

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- garantire la presenza di un moviere provvisto di indumenti ad alta visibilità in ausilio ai mezzi in ingresso e uscita dalle aree di cantiere.

Alla luce di quanto sopra esposto, l'attività di cantiere *non genererà flussi significativi di mezzi in entrata ed in uscita dalle aree di lavoro*; le aree di cantiere *risultano inoltre situate in aree industriali e/o portuali con ricettori non prossimi all'area di lavoro* è, quindi, possibile affermare che ***non si prevedono impatti di carattere significativo correlati alle emissioni dei mezzi a terra di cantiere.***

AREE A MARE

Per quanto riguarda le possibili ***criticità generate dall'attività del cantiere a mare*** nei confronti della matrice "Atmosfera", esse sono riconducibili *all'incremento delle emissioni in atmosfera conseguenti ai gas di scarico delle imbarcazioni legate all'attività di dragaggio* (emissioni dal motore del macchinario di dragaggio posizionato sulla chiatta (benna meccanica) ed *emissioni da motore dell'imbarcazione di dragaggio.*

La **valutazione** delle emissioni di polveri e l'individuazione dei necessari interventi di mitigazione sono state effettuate secondo le indicazioni di cui ai contenuti delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" redatte da ARPAT previa convenzione con la Provincia di Firenze.

Tali Linee guida introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali pulverulenti in genere, e le azioni e le opere di mitigazione che si possono effettuare, anche ai fini dell'applicazione del D.Lgs 152/06 (Allegato V alla Parte 5°, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte 1: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti). I metodi di valutazione proposti nelle Linee guida ARPAT provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

Le linee guida ARPAT sono suddivise principalmente in due capitoli: nel Capitolo 1, sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali pulverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. Nel Capitolo 2, sono presentate delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali pulverulenti può essere ragionevolmente considerata ad impatto non significativo sull'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione, i cui risultati indicano che al di sotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM₁₀ dovuti alle emissioni dell'attività in esame.



Come già anticipato, nell'intorno dell'area portuale, a Nord, Sud ed Ovest della banchina principale, durante il sopralluogo, sono stati identificati alcuni ricettori; tali ricettori sono stati selezionati in rappresentanza dei quartieri o gruppi di edifici in cui sono inseriti, in quanto i maggiormente esposti alle emissioni dell'attività di dragaggio.

1. Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera:

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA. All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX):

- Macchine escavatrici (wheel/crawler type): utilizzati principalmente per movimenti di terra e lavori di carico/scarico. Possono essere distinti in tre classi: piccola taglia con potenza da 10 a 40kW, di media taglia da 50 a 500kW, e superiori ai 500kW utilizzati per lavori pesanti di estrazione e movimentazione del materiale. In questo contesto si ipotizza di utilizzare macchinari con potenza 200 kW.

Si fa presente che ai fini del calcolo si è stimato che le attività verranno svolte nel corso delle ore diurne e per cinque giorni alla settimana (da lunedì a venerdì). Si precisa che i mezzi non funzioneranno mai tutti contemporaneamente, ma si alterneranno durante le varie fasi di lavoro e le attività previste.

Tabella 43 fattori di emissione per mezzi d'opera

Sorgenti emissive	PM ₁₀	NOX	U.M.	Fonte
Macchine operatrici	0.28	3.5	gr/h*kW	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX

Per la stima delle emissioni dei mezzi operatrici, è stato fatto uso dei fattori di emissione della tabella precedente considerando un fattore specifico, *Load-specific fuel consumption*, riferito alle modalità di lavoro delle macchine pari al 30% come riportato in letteratura (fonte: *Fuelconsumption and engine load factors of*

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

equipment in quarrying of crushed stone Tomislav Korman, Trpimir Kujundžić Mario Klanfar February 2016 <https://www.researchgate.net/publication/296573614>).

2. Emissioni da traffico marittimo:

Le emissioni da traffico navale, relativo all'attività di dragaggio, sono state elaborate a partire da dati dei movimenti ed applicando specifici fattori di emissione.

I *fattori di emissione* sono stati ricavati dalla banca dati di EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook 2019 update 2021* "1.A.3.d.i, 1.A.3.d.ii, 1.A.4.c.iii *International maritime and inland navigation, national navigation, national fishing, recreational boats International maritime navigation, international inland navigation, national navigation (shipping), national fishingin*" cui sono contenute tutte le sorgenti di trasporto legate alla navigazione, comprendenti sia quelle nazionali che quelle internazionali, sia quelle legate ad attività specifiche come la pesca ed il trasporto merci e combustibili.

Dalla tabella riportata nella linea guida citata, (Fattori di emissione per differenti tipologie di movimento, motore e carburante g/kWh fonte: *EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019, updated December 2021 table 3-15*) si sono selezionati i seguenti fattori di emissione.

FE alimentazione	Tipologia di carburante HFO/ MGO [g/kwh]
PM	0.215

I fattori di emissione sono stati applicati alla potenza della nave rivalutata di una percentuale pari al 20% dei motori principali ed una del 50% per i motori ausiliari.

Stima delle emissioni

Considerando, quindi, un'ora di lavorazione tra quelle previste per il periodo di dragaggio si può stimare un **valore delle emissioni di polveri totali dall'utilizzo della macchina operatrice a bordo della draga e dei motori della draga stessa** pari a **PM₁₀=250 gr/h**. Il valore di emissione è valido per tutte le ore di lavorazione.

Verifica dei valori di soglia per le emissioni di polveri

Di seguito si riassumono i **risultati delle stime delle emissioni di Polveri PM₁₀** calcolate per ognuna delle fasi di lavoro e si riporta il **confronto**, come richiesto dalle Linee guida utilizzate per questo studio, **con i valori di soglia limite di riferimento**.

Tali valori di riferimento identificano, in modo graduale, i livelli di riferimento dei ratei delle emissioni di polveri calcolate in relazione alla prossimità dei potenziali recettori sensibili oltre i quali l'attività è definita:

- *compatibile* con la qualità dell'aria;
- che *necessita di monitoraggio in situ* delle concentrazioni di polveri;
- *incompatibile o necessitante di uno studio modellistico* specifico per valutare l'impatto sulla qualità dell'aria.

Di seguito si riporta un estratto delle Linee guida che identifica la tabella di valutazione della compatibilità delle attività in termini di emissioni ed i recettori individuati.

Tabella 44. Tabella di valutazione della compatibilità tra emissione di polveri e recettore [estratto dalle LG ARPAT pag 37-48]

Tabella 14 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Sulla base delle planimetrie di progetto e della situazione attuale, i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto delle emissioni polverulente sono risultati, in generale, posti a distanza variabile tra i 300 ed i 900 metri dalle aree di lavoro, dunque è possibile considerare una distanza superiore ai 150 m (secondo i valori di cui alla tabella di riferimento).

Nella seguente tabella si riepilogano i dati, per singolo ricettore individuato, con il relativo giudizio di compatibilità ambientale per le emissioni di polveri.

- **giudizio POSITIVO:** il valore stimato per le emissioni della singola attività è inferiore alla soglia di emissione prevista dalle Linee Guida tecniche prese a riferimento; l'attività è compatibile per l'impatto sulla qualità dell'aria e non è necessaria nessuna ulteriore azione;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **giudizio CONDIZIONATO**: la fase è compatibile per l'impatto sulla qualità dell'aria a condizione che venga svolta una delle due attività previste: Monitoraggio presso i recettori o Modellistica Previsionale;
- **giudizio NON COMPATIBILE**: l'attività, così come valutata, non risulta compatibile per l'impatto sulla qualità dell'aria e pertanto devono essere previste misure di mitigazione. In questo modo il valore delle emissioni dalla singola fase ricade nell'ambito del giudizio CONDIZIONATO per il quale si rimanda al punto precedente.

In ultimo si riporta la tabella di valutazione.

Tabella 45 Riepilogo della valutazione di compatibilità delle emissioni di polveri con i valori di soglia Linee Guida ARPAT

Attività	Recettore	Intervallo di distanza [m] del ricettore dalla sorgente	Soglia emissioni	Stima delle emissioni di PM ₁₀ [g/h]	GIUDIZIO	Mitigazioni ulteriori
Dragaggio	R1	>150	< 415	250	POSITIVO	Nessuna
	R2	>150	< 415		POSITIVO	Nessuna
	R3	>150	< 415		POSITIVO	Nessuna
	R4	>150	< 415		POSITIVO	Nessuna

Pertanto tutte le attività risultano pienamente compatibili con l'ambiente per la componente ARIA.

6.1.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio non prevede alcun incremento di traffico marittimo o aumento delle attività che già quotidianamente sono presenti nel Golfo di Olbia, ma ha come obiettivo primario la movimentazione e l'attracco in sicurezza.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni significative della qualità dell'aria sia per le polveri sia per i gas emessi dal traffico stradale. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda la qualità dell'aria.

6.1.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

Nonostante non si prevedano impatti significati si suggerisce, comunque, che vengano messe in atto le *best practices*, cioè le migliori procedure possibili e le scelte delle prestazioni che presentano le migliori caratteristiche operative atte a ottenere un minor impatto possibile durante le attività di cantiere. In aggiunta alle mitigazioni già anticipate nelle sezioni precedenti, le possibili ulteriori attività da mettere in pratica sono di seguito riportate:



- Effettuare bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non nel caso di movimentazioni da un'area di cantiere a un'altra. Tale intervento dovrà tenere conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero di mezzi circolanti nell'ora sulle piste. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato;
- Pulire le ruote dei veicoli privati in uscita dal cantiere prima che questi impegnino la viabilità ordinaria;
- Bagnare o coprire con i teli i cumuli di materiale polverulento momentaneamente stoccato nelle aree di cantiere;
- Ove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- Evitare movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- Utilizzo di macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- Ottimizzare il carico dei mezzi di trasporto e utilizzare mezzi di grande capacità, per limitare il numero di viaggi.



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2 AMBIENTE IDRICO

6.2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

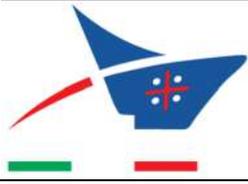
Nel presente paragrafo si contestualizzano i principali riferimenti legislativi a cui si fa riferimento per le caratteristiche della componente idrica dell'area oggetto di studio, dividendole in "Direttive comunitarie", "Normativa Nazionale" e "Normativa Regionale" di tutela e gestione delle risorse idriche.

Direttive comunitarie

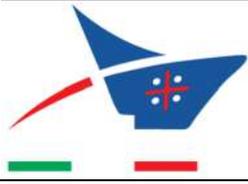
- Direttiva 2006/118/CE – sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva del Consiglio del 12 giugno 1986 - concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco I dell'allegato della direttiva 76/464/CEE (86/280/CEE);
- Direttiva del Consiglio del 9 ottobre 1984 – concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di esaclorocicloesano (84/491/CEE);
- Direttiva del Consiglio del 26 settembre 1983 – concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di cadmio (83/513/CEE);
- Direttiva del Consiglio del 22 marzo 1982 – concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio del settore dell'elettrolisi dei cloruri alcalini (82/176/CEE);
- Direttiva del Consiglio del 17 dicembre 1979 – concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose (80/68/CEE).

Normativa nazionale

- Decreto 17/01/2018 Ministero delle Infrastrutture «Norme tecniche per le costruzioni»;
- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali - Decreto 10 marzo 2015 - Linee guida di indirizzo per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari e dei relativi rischi nei Siti Natura 2000 e nelle aree naturali protette;
- Legge 14/2012 di conversione del Decreto-legge 216/2011 contenente disposizioni urgenti per la proroga di termini e scadenze (Decreto Milleproroghe 2012). La legge, all'art.13, proroga il termine di abrogazione degli ATO al 31.12.2012;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri,



- per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D. Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
 - D.Lgs. 23/02/2010, n. 49 – “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”;
 - D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
 - Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue;
 - Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
 - D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”;
 - D. Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
 - Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
 - D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii.- Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
 - D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
 - D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
 - Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/Ce - Direttiva 2006/118/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;



- D. Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii.- Norme in materia Ambientale (TU ambientale);
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/Ce - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195, recante: «Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale»;
- Decreto Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 28/07/2004 Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del deflusso minimo vitale, di cui all'articolo 22, comma 4 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 (G.U. n. 268 del 15 novembre 2004);
- Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- Legge 26 febbraio 2004, n. 45 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 dicembre 2003, n. 354, recante disposizioni urgenti per il funzionamento dei tribunali delle acque, nonché interventi per l'amministrazione della giustizia";
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i.- Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D. Lgs. 23 febbraio 2023 n. 18.- Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano;
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36 - "Legge Galli"
- Regio decreto 25 luglio 1904, n. 523 Testo unico sulle opere idrauliche.

Normativa regionale

- Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n.3085/11 del 22 settembre 2015;
- Legge Regionale 23 maggio 2008, n. 6: Legge - quadro in materia di consorzi di bonifica;
- Legge regionale 6 dicembre 2006, n. 19: Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Legge Regionale 31 ottobre 2007, n. 12 “Norme in materia di progettazione, costruzione, esercizio e vigilanza degli sbarramenti di ritenuta e dei relativi bacini di accumulo di competenza della Regione Sardegna”;
- Legge regionale 12 giugno 2006, n. 9: Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali (Art. 50: Tutela delle acque; Art. 60: Risorse idriche e difesa del suolo);
- Legge Regionale n° 15 del 7 maggio 1999: Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 17 ottobre 1997, n. 29 (Istituzione del servizio idrico integrato, individuazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della Legge 5 gennaio 1994, n. 36);
- Legge Regionale 17 ottobre 1997, n. 29: Istituzione del servizio idrico integrato, individuazione e organizzazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della Legge 5 gennaio 1994, n. 36;
- Normativa regionale inerente gli scarichi e il riutilizzo
- Deliberazione n. 69/25 del 10.12.2008 e Allegato alla Deliberazione n. 69/25 del 10.12.2008 - Direttiva in materia di “Disciplina regionale degli scarichi”;
- Supplemento Straordinario al BURAS n.6 del 19 Febbraio 2009: Misure di tutela quali-quantitativa delle risorse idriche tramite il riutilizzo delle acque reflue depurate -D.G.R. 69/25 del 10.12.2008 e D.G.R. 75/15 del 30.12.2008;
- Determinazione prot n. 5293/rep. n. 290 del 05.07.2011: Inserimento dell’impianto di depurazione di Macomer nell’elenco degli impianti prioritari;
- Allegato alla Determinazione prot. n. 5293 del 05.07.2011: Elenco impianti prioritari integrato;
- Delibera del 23 dicembre 2011, n. 52/26 - Tutela quali-quantitativa delle risorse idriche tramite il riutilizzo delle acque reflue depurate. Politiche e strumenti di incentivazione finalizzati alla predisposizione dei Piani di Gestione, ai sensi della Delib.G.R. n. 75/15 del 30.12.2008. L.R. n. 12/2011, art. 16, comma 4. Programmazione somma di euro 1.000.000 annualità 2011, UPB S04.02.001, SC04.0144 C.d.R. 00.01.05.02.

6.2.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

Il monitoraggio dei corpi idrici della regione Sardegna è eseguito tramite l’utilizzo di stazioni di campionamento, ai sensi del Decreto 8 novembre 2010, n°260, delle linee guida SNPA 116/2004 e del PAI. Tutte le reti sono state classificate in funzione del rischio di non raggiungimento dell’obiettivo di qualità previsto dalla Direttiva Europea 2000/60/CE. Il monitoraggio delle acque superficiali, nella regione Sardegna, avviene sul 800 corpi idrici. In fase di progettazione della rete di monitoraggio 117 sono stati selezionati per essere rappresentativi dell’intera rete idrica regionale. In ogni corpo idrico selezionato sono state inserite delle stazioni di monitoraggio.

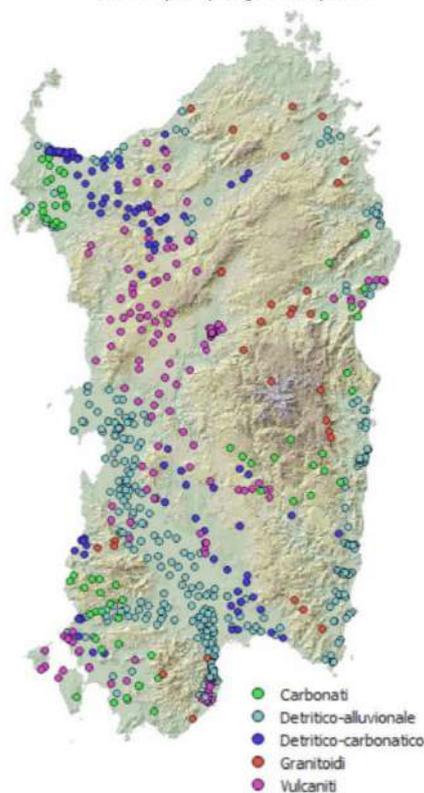
Nel 2019 sono state campionate 113 stazioni: con prelievo di acqua e sedimento fluviale per il rilevamento dei dati fisico – chimico previsti dalla normativa. In aggiunta, sono state verificate le condizioni ecologiche, tramite la determinazione degli elementi di qualità biologica. Quest’analisi ha rilevato una quantità di colonie di *Escherichia coli* nelle acque fluviali.

L'analisi complessiva dei dati chimici (2019), ha evidenziato alcuni dati di interesse, per quattro principali corpi idrici: Rio di Sestu, Rio Foxi, Fiume Padrogiano e Flumini Imbessu. Il Fiume Padrogiano, come descritto nel sotto capitolo 4.3.3, è uno dei fiumi principali che si affacciano sul Golfo di Olbia e, quindi, sull'area di Progetto.

Il Fiume Padrogiano sfocia nel Golfo di Olbia ed è alimentato da innumerevoli affluenti. La stazione di monitoraggio è posta alla chiusura del bacino idrografico. Le analisi del 2019 hanno rilevato una concentrazione elevata di ortofosfati (in campioni prelevati nella seconda metà dell'anno). Situazione analoga si era già verificata negli anni passati, con concentrazione di Fosfati P-PO₄, nei mesi tra giugno e dicembre. L'ipotesi ragionevole, per la presenza delle contaminazioni, è stata attribuita al forte utilizzo di fosfati in agricoltura. Per quanto concerne la contaminazione di *Escherichia coli*, il Fiume Padrogiano non rientra nei corsi d'acqua superficiali in cui sono state riscontrate le colonie.

Le acque sotterranee sono classificate ogni sei anni, tenendo in considerazione due indicatori: lo stato chimico e lo stato quantitativo; con cui sono valutate la qualità e l'importanza dei corpi idrici. Dal 2019 la rete di monitoraggio sotterranea è costituita da 473 postazioni.

La rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei
Stazioni per tipologia di acquifero



6.2.2.1 STATO DI QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI

La direttiva Quadro sulle acque ha individuato disposizioni a livello Europeo per la protezione delle acque superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee. In questo paragrafo verranno trattate le acque superficiali interne della Regione Sardegna: il piano di monitoraggio e le misure in atto per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corsi d'acqua superficiali.

Il monitoraggio dei corpi idrici della regione Sardegna è eseguito tramite l'utilizzo di stazioni di campionamento, ai sensi del Decreto 8 novembre 2010, n°260, delle linee guida SNPA 116/2004 e del PAI. Tutte le reti sono state classificate in funzione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di qualità previsto dalla Direttiva Europea 2000/60/CE.

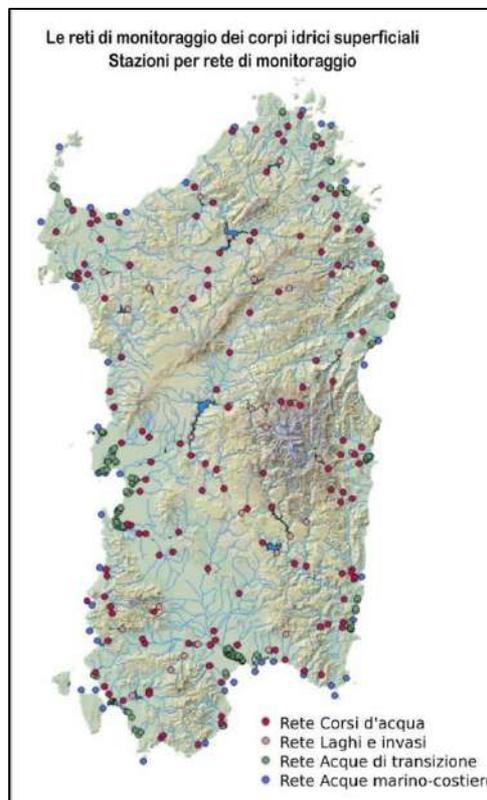


Figura 164 Reti di monitoraggio dei corpi idrici fluviali - stazioni per rete di monitoraggio

Il monitoraggio delle acque superficiali, nella regione Sardegna, avviene sul 800 corpi idrici. In fase di progettazione della rete di monitoraggio 117 sono stati selezionati per essere rappresentativi dell'intera rete idrica regionale. In ogni corpo idrico selezionato sono state inserite delle stazioni di monitoraggio.

Nel 2019 sono state campionate 113 stazioni: con prelievo di acqua e sedimento fluviale per il rilevamento dei dati fisico – chimico previsti dalla normativa. In aggiunta, sono state verificate le condizioni ecologiche, tramite la determinazione degli elementi di qualità biologica. Quest'analisi ha rilevato una quantità di colonie di *Escherichia coli* nelle acque fluviali.

L'analisi complessiva dei dati chimici (2019), ha evidenziato alcuni dati di interesse, per quattro principali corpi idrici: Rio di Sestu, Rio Foxi, Fiume Padrogiano e Flumini Imbessu.

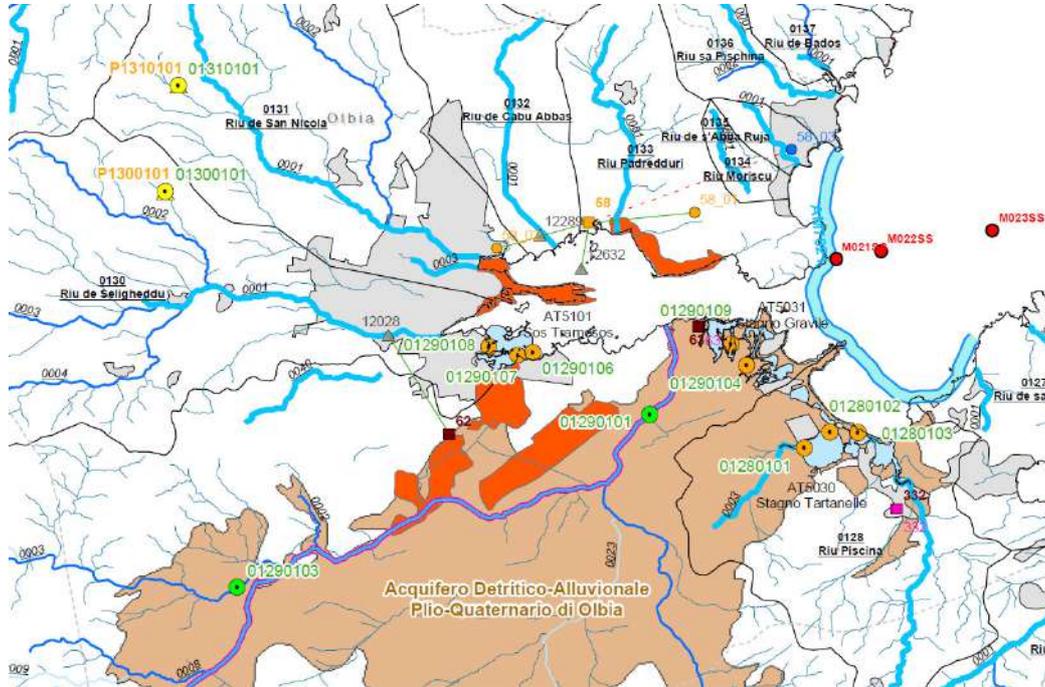


Figura 30 Piano di bacino Padrogiano - Piano di tutela delle acque della regione Sardegna

L'area di Progetto ricade all'interno del distretto del sub bacino idrografico Liscia (codice 4), e più precisamente si inquadra nel bacino idrografico del fiume Padrogiano (codice 12).

Ai sensi del D.Lgs. 152/99 sono significativi almeno i seguenti corsi d'acqua:

- tutti i corsi d'acqua naturali di primo ordine (cioè quelli recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km²;
- tutti i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore a 400 km². Non sono significativi i corsi d'acqua che per motivi naturali hanno avuto portata uguale a zero per più di 120 giorni l'anno, in un anno idrologico medio.

L'unico corso d'acqua significativo nella U.I.O. del Padrogiano è il Fiume Padrogiano

Codice corso d'acqua	1° Ordine	Asta km	Bacino	km ²
01290001	Fiume Padrogiano	14,87	Padrongiano	450,78

Tabella 46 Tabella 32 31 Elenco corsi d'acqua significativi U.I.O. del Padrogiano – Piano di tutela delle acque della Regione Autonoma della Sardegna

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il Fiume Padrogiano, come descritto nel sotto capitolo 4.3.3, è uno dei fiumi principali che si affacciano sul Golfo di Olbia, intorno al fiume si estende il Parco Fluviale del Padrogiano, di proprietà della provincia, che si estende, in prossimità dell'ingresso sud di Olbia, per una superficie di circa 33 ettari e comprende un ampio tratto del fiume omonimo, con la sua vegetazione ripariale ed i campi limitrofi.

Il Fiume Padrogiano termina con foce a delta nella rada di Olbia dopo un percorso di circa 48 Km, riversando periodicamente abbondanti torbide fluviali. Esso è il risultato della confluenza di numerosi piccoli affluenti a carattere torrentizio e solo nella parte terminale assume dimensioni più ampie, estendendosi tra pascoli, coltivazioni ed aree urbanizzate, a ridosso dell'aeroporto. Sono proprio gli ultimi 15 Km di fiume, sino alla foce, che assumono il nome di Padrogiano.

Il Fiume Padrogiano, sebbene caratterizzato da un ridotto bacino idrografico e da una portata modesta, mostra una spiccata dinamica sedimentaria evidenziata dai notevoli accumuli di materiale alluvionale che si riversano all'interno del Golfo di Olbia e danno luogo ad un delta costituito da più anse (morfologia unica per i fiumi della Sardegna). Per tale motivo, il golfo di Olbia non costituisce affatto un porto naturale sedimentologicamente stabile o geomorfologicamente in equilibrio, in quanto necessita di periodici interventi umani in corrispondenza della "bocca", per garantire, malgrado le tendenze all'insabbiamento, la funzionalità della navigazione.

Il Padrogiano ha subito profonde trasformazioni nel suo corso finale, con due regimazioni murate a valle della strada provinciale che conduce a Loiri e la deviazione del corso finale, con la costruzione di un argine murato che impedisce il collegamento con le zone umide di Gravile e Lido del Sole. Tali opere, realizzate negli anni '30 del secolo scorso, furono costruite per impedire che i sedimenti trasportati dal fiume ostruissero periodicamente l'ingresso del golfo di Olbia, all'altezza dell'Isola Bocca. Nel contempo, anche il retroterra delle lagune fu sottoposto a bonifica. Il fiume, perciò, nella sua parte terminale, presenta un livello di naturalità delle acque, tra buono e mediocre; gli affluenti principali mostrano invece, un livello di naturalità superiore, ma hanno medesimi tassi di inquinamento

All'interno della rada, da Ovest ad Est, si riversano inoltre il Riu Seligheddu e il Riu S. Nicola, entrambi abbondantemente artificializzati nei tratti finali sin dall'inizio del secolo scorso, il Riu Giadinu (altrimenti noto Riu Zozzo), il Riu di Cabbu Abbas, il Riu Padredduri-Riu su Balidone, deviati e sistemati in tempi più recenti per lasciar spazio a lotti della zona industriale ed , infine, alcuni compluvi minori con foce sempre nel settore settentrionale, in località scalo delle Draghe e Pozzo Sacro.



Figura 32 Fiume Padrogiano e stazione di monitoraggio nel territorio del Golfo di Olbia

La stazione di monitoraggio del Fiume Padrogiano è posta alla chiusura del bacino idrografico. Analogamente al bacino del Liscia, anche quello del Padrogiano presenta le problematiche maggiori nella stazione di chiusura, 20P01 – Ponte Cantoniera Padrogiano. Nella fattispecie sembra che le pressioni che incidono sul suo andamento altalenante siano di tipo antropico. In particolare, essendo il punto di campionamento ubicato a poca distanza a valle dello scarico comunale di Olbia “Sa Coroncedda”, si nota come nel periodo estivo, coincidente con la massima attività dell’impianto dovuta all’elevato incremento di abitanti equivalenti fluttuanti, il valore dell’IBE precipita a 3.0 probabilmente a causa dell’insufficiente dimensionamento dell’impianto. La stazione 20A01 – Piana Manna non sembra risentire di pressioni particolari, il suo andamento si mantiene nel complesso stabile con valori di IBE per il 2007 pari a 9.3.

L’ultimo punto di campionamento, il 20P02 – Casa Trudda, sul Rio de Su Piricone, presenta valori medi di IBE pari a 10.2. L’andamento nel complesso risulta comunque ancora all’interno della soglia di sufficienza. Il LIM risulta per i punti 20P02 e 20A01 di classe II mentre per il punto 20P01 di classe IV. È da evidenziare che questi ultimi valori sono dovuti principalmente al valore del BOD5 che confermerebbe l’incidenza sul corpo idrico dello scarico comunale in particolare nei mesi estivi.

Riguardo E. coli sono stati registrati valori nell’ordine 103 u.f.c./100 ml, il Fiume Padrogiano non rientra quindi nei corsi d’acqua superficiali in cui sono state riscontrate le colonie batteriche.

I metalli generalmente si presentano sotto o prossimi ai livelli di rilevabilità con presenza in qualche campionamento di Zinco, Rame e Nichel al massimo nell’ordine delle decine di µg/l. Relativamente ai sedimenti, questi sono stati campionati nei punti 20P01 e 20A01 a marzo 2007. I metalli risultano presenti nell’ordine di poche unità di mg/kg. Non si riscontrano effetti di tossicità acuta con i test eco tossicologici.

Le analisi del 2019 hanno rilevato una concentrazione elevata di ortofosfati (in campioni prelevati nella seconda metà dell’anno). Situazione analoga si era già verificata negli anni passati, con concentrazione di Fosfati P-PO₄, nei mesi tra giugno e dicembre. L’ipotesi ragionevole, per la presenza delle contaminate, è stata attribuita al forte utilizzo di fosfati in agricoltura.

La rete di monitoraggio delle acque superficiali, realizzata in attuazione del D.Lgs. 152/1999, è finalizzata alla valutazione dello stato di qualità delle acque in relazione ad obiettivi prefissati e riconducibili ad "obiettivi di qualità ambientale", conformemente a quanto previsto dalla normativa.

L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Per ciascuna delle stazioni localizzate sui corsi d'acqua è stata effettuata la classificazione dello stato ecologico e di quello chimico. La classificazione dello stato ecologico è espressa in classi da 1 al 5, assegnate incrociando il dato risultante dai 7 parametri macrodescrittori (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, percentuale di saturazione dell'ossigeno, BOD5, COD ed Escherichia coli) con il risultato dell'I.B.E

Per quanto riguarda l'identificazione delle classi di rischio, vengono classificati come "a rischio", i corpi idrici:

- ricadenti in Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN di Arborea18);
- che in base ai monitoraggi pregressi ricadono nelle classi 4 e 5 dello stato ecologico ai sensi del D.lgs.152/99;
- che in base ai monitoraggi pregressi hanno manifestato uno stato chimico scadente ai sensi del D.lgs. 152/06 tab.1/A;
- monitorati come acque a specifica destinazione funzionale (acque destinate all'uso idropotabile) e non conformi agli specifici obiettivi di qualità.

Sono stati classificati come "probabilmente a rischio" i corpi idrici:

- che in base ai monitoraggi pregressi ricadono in classe 3 dello stato ecologico,

Infine, sono stati classificati come corpi idrici "non a rischio" quelli

- che in base ai monitoraggi pregressi ricadono in "classe 2" o in "classe 1" dello stato ecologico.

Durante il ciclo 2016-2021 sono stati effettuati ulteriori monitoraggi per identificare lo stato chimico ed ecologico dei principali corsi d'acqua della Sardegna.

Si riporta in tabella l'esito della classificazione dei corpi idrici Fiume Padrogiano e Riu Saligheddu, effettuata tramite la procedura di raggruppamento dei dati riguardanti indici biologici ed analisi chimiche.

CORPO IDRICO che classifica	ID CI WFD	Classe di rischio 2021	STATO ECOLOGICO (espresso in numeri: Elevato=1 Buono=2 Sufficiente.=3 Scarso=4 Cattivo=5)	STATO CHIMICO (espresso in numeri: Buono=2 Mancato raggiungimento di un buono stato=3 'U' = Stato sconosciuto)	TIPO GIUDIZIO
ITG-0129-CF000103	ITG-0129-CF000103	R	4	2	diretto
ITG-0130-CF000100	ITG-0130-CF000100	NON A R	2	2	diretto

Tabella 47 Classificazione dei corpi idrici – Monitoraggio e Classificazione dei corpi idrici del distretto idrografico della Sardegna

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2.2.2 STATO DI QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

La direttiva Quadro sulle acque ha individuato disposizioni a livello Europeo per la protezione delle acque superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee. In questo paragrafo verranno trattate le acque sotterranee della Regione Sardegna: il piano di monitoraggio e le misure in atto per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corsi d'acqua sotterranei.

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha avuto inizio nell'ambito delle attività per la redazione del Piano di Tutela delle Acque nell'anno 2003 ed è stato articolato in una fase conoscitiva iniziale ed una fase di monitoraggio a regime. Per ogni acquifero significativo, sono state individuate da 1 a 3 stazioni di monitoraggio, a seconda della loro potenzialità e della loro vulnerabilità.

La rete di monitoraggio regionale è stata ampliata nel corso degli anni con l'aggiunta di nuovi punti d'acqua. Tra il 2003 e il 2008 i punti di monitoraggio della rete sono passati da 63 stazioni a 101 stazioni. Il PTA ha, inoltre, permesso di individuare 37 complessi acquiferi principali sul territorio regionale, valutare la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi mediante il sistema SINTACS caratterizzare lo stato qualitativo di 257 punti (pozzi e sorgenti) presenti sui 37 complessi acquiferi, definire la Zona vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea e predisporre il Piano di monitoraggio e controllo di cui al Programma di azione della zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea.

Dal 2007 al 2010 è stato avviato il progetto regionale "Rete di monitoraggio qualitativa e quantitativa delle acque sotterranee al fine della definizione dello stato ambientale dei corpi idrici significativi ai sensi del D. Lgs 152/06" con l'obiettivo di realizzare e attivare un sistema di monitoraggio chimico e quantitativo delle acque sotterranee della Sardegna basato su una conoscenza di sufficiente dettaglio delle caratteristiche idrogeologiche del territorio regionale e di modelli concettuali di ciascun acquifero/corpo idrico. Il campione è stato effettuato su circa 1000 punti d'acqua (pozzi, piezometri e sorgenti). Per ogni punto sono stati rilevati in situ una serie di parametri chimico-fisici e il livello piezometrico dei pozzi o la portata delle sorgenti, il set analitico effettuato in laboratorio è stato scelto di volta in volta in base alle pressioni antropiche che potenzialmente agiscono sullo specifico corpo idrico sotterraneo. Il sistema di monitoraggio attivato con tale progetto dovrà, quindi, fornire un quadro conoscitivo, a livello regionale, dello stato delle acque sotterranee partendo da una rete "...concepita in modo da fornire una panoramica coerente e complessiva dello stato chimico delle acque sotterranee e da fornire dati di monitoraggio rappresentativi" (c.3, art 4 Dir 2006/118/CE). Inoltre, dovrà consentire alla Regione di acquisire gli elementi fondamentali per designare o escludere zone vulnerabili da nitrati o da prodotti fitosanitari e di individuare le metodologie per la valutazione delle tendenze significative e durature all'aumento delle concentrazioni di inquinanti e la determinazione dei punti di partenza per le inversioni di tendenza.

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



Figura 165: Rappresentazione della U.I.O. del Padrogiano (Piano di tutela delle acque - U.I.O. Padrogiano)

Gli acquiferi che interessano il territorio dell'U.I.O. del Padrogiano sono:

- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia.

L'unico corso d'acqua significativo nella U.I.O. del Padrogiano è il Fiume Padrogiano.

Ai sensi del D.Lgs. 152/99 i corsi d'acqua significati sono i corsi d'acqua naturali di primo ordine (quindi sfocianti in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 m²

Codice Corso d'acqua	I Ordine	Asta Km	Bacino	Km ²
01290001	Fiume Padrogiano	14,87	Padrogiano	450,78

Tabella 48: U.I.O. del Padrogiano – elenco dei corsi d'acqua significativi (Piano di tutela delle acque - U.I.O. Padrogiano)

Nel Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna 2015 sono stati individuati 114 corpi idrici sotterranei (CIS).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dall'analisi del documento del Piano Regionale di Gestione del Distretto Idrografico del Terzo ciclo di Pianificazione – 2015, All. 2 sez. 3 – Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei (marzo 2016), si evince che l'ambito in analisi è interessato da due tipologie di acquifero detritico-alluvionale.

Complesso Idrogeologico D.Lgs 30/2009	C.I.	Acq	CIS	ID CIS	Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Superficie (km ²) 2021
DQ	4	1	1	411	Detritico-alluvionale plio- quaternario di Olbia	75.5
LOC	38	3	2	3832	Granitoidi della Gallura	3338,5

Tabella 49: Elenco dei CIS e confronto tra i valori delle superfici relative alla perimetrazione del 2015 e quelli riperimetrati nel 2021. Nella tabella CI: Complesso idrogeologico, Acq: Acquifero, CIS: Corpi Idrici sotterranei. DQ: Alluvioni delle depressioni quaternarie, LOC: Acquiferi locali. (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015)

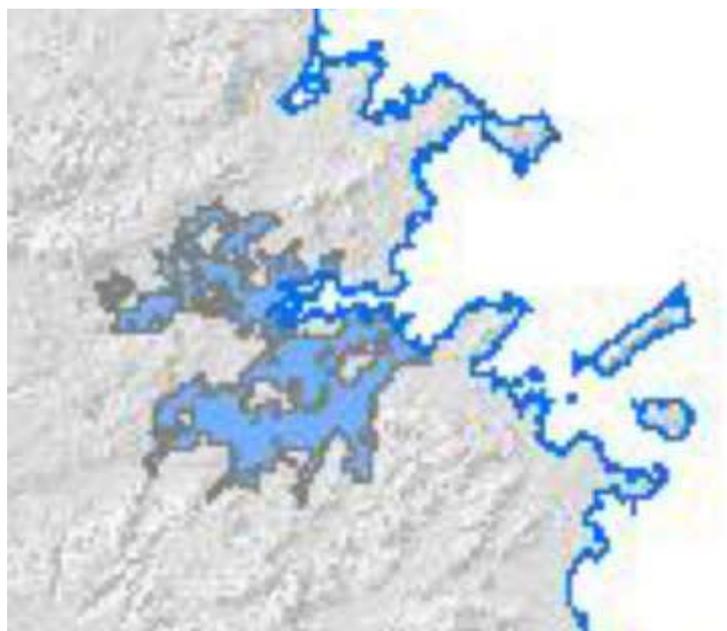


Figura 166: Stralcio della Carta dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi alluvionali plio-quaternari (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015)

Nel PTA, pur con i limiti derivanti dall'affidabilità dei dati disponibili al momento della redazione del medesimo, è stata valutata la vulnerabilità intrinseca dei complessi acquiferi mediante l'applicazione del metodo SINTACS (ANPA, 2001), acronimo che deriva dalle denominazioni dei 7 parametri presi in considerazione:

- Soggiacenza;
- Infiltrazione efficace;
- Non - saturo (effetto di autodepurazione del);
- Tipologia della copertura;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Acquifero (caratteristiche idrogeologiche del);
- Conducibilità idraulica dell'acquifero;
- Superficie topografica (acclività della);

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987). La conoscenza della vulnerabilità concorre all'analisi del rischio derivante dalle pressioni rilevate su ciascun corpo idrico sotterraneo.

Nella relazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico la valutazione della vulnerabilità per ciascun corpo idrico è stata dedotta a partire da quella individuata nell'ambito del PTA.

All'interno di ciascun corpo idrico possono ricadere aree a diversa vulnerabilità. Per gli acquiferi individuati nell'area di interesse è stata attribuita la classe di vulnerabilità prevalente:

ID CIS	Denominazione	Vulnerabilità
0411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	A
3832	Granitoidi della Gallura	B

Tabella 50: Classi di vulnerabilità intrinseca (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

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

La possibile intrusione salina negli acquiferi costieri rientra, quindi, tra gli impatti delle pressioni di tipo quantitativo esercitate dall'attività umana.

Secondo quanto riportato dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico le pressioni significative per i corpi idrici di interesse, Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia e Granitoidi della Gallura, non presentano pressioni significative.

Al fine di effettuare un controllo più accurato dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici sono state realizzate due reti di monitoraggio:

- Una rete di monitoraggio quantitativo;
- Una rete di monitoraggio chimico che si articola in:
 - a) una rete di monitoraggio di sorveglianza, al fine di integrare e validare l'analisi di rischio del non raggiungimento degli obiettivi per tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici; valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

antropica; indirizzare il monitoraggio operativo, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti;

b) una rete per il monitoraggio operativo al fine di stabilire lo stato di qualità dei corpi idrici o gruppi di corpi idrici classificati come a rischio di non raggiungere gli obiettivi e stabilire se esistano significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti.

I programmi di monitoraggio hanno valenza sessennale al fine di contribuire alla revisione del Piano di Gestione del distretto idrografico, da effettuarsi ogni 6 anni. Il primo periodo sessennale è quello 2010-2015. Le frequenze di monitoraggio di sorveglianza non devono essere inferiori a un campionamento ogni 6 anni; le frequenze del monitoraggio operativo devono essere scelte in maniera appropriata in funzione delle caratteristiche del corpo idrico, delle pressioni, degli impatti e del livello di confidenza nella conoscenza di tali caratteristiche, e non devono essere inferiori a un campionamento all'anno; la frequenza del monitoraggio quantitativo deve essere sufficiente a stimare lo stato quantitativo di ciascun corpo idrico o gruppo di corpi idrici, tenuto conto delle variazioni del ravvenamento a breve e lungo termine.

Le valutazioni del PDG 2021 sono avvenute tramite la rete di monitoraggio delle acque sotterranee che è composta a livello regionale da 607 stazioni (595 siti per il monitoraggio chimico e 538 per il monitoraggio quantitativo). Nella tabella seguente viene riportato il dettaglio per i due acquiferi di interesse.

Denominazione del corpo idrico	Tipo di monitoraggio (Operativo/Sorveglianza)	Anno/i di monitoraggio	n. stazioni chimico	n. stazioni quantitativo
Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	Sorveglianza	2016-2020	4	4
Granitoidi della Gallura	Sorveglianza	I semestre 2021	7	7

Tabella 51: Stato di attuazione del monitoraggio (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione – All.2.3)

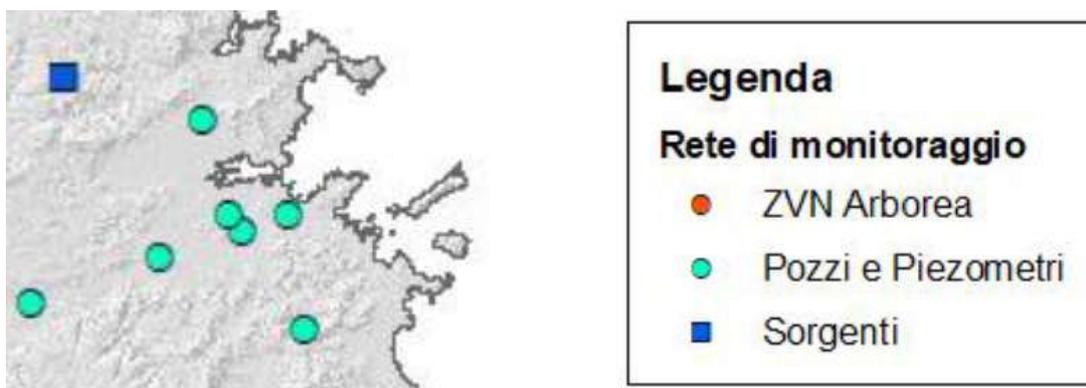


Figura 167 Stralcio della Carta di Ubicazione dei punti della rete di monitoraggio chimico dei corpi idrici sotterranei (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

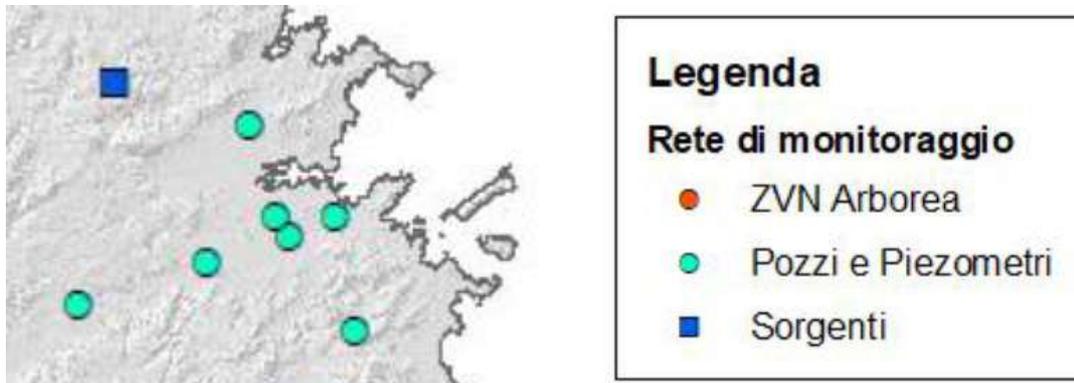


Figura 168 Stralcio della Carta di Ubicazione dei punti della rete di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

La rete di monitoraggio quantitativo prevede di solito l'uso dei punti utilizzati per il monitoraggio chimico al fine di ottimizzare il rapporto costi/benefici della rete.

I parametri da rilevare sono:

- Livelli delle acque sotterranee nei pozzi e piezometri;
- Portata delle sorgenti;
- Conducibilità elettrica specifica;
- Temperatura.

La frequenza con cui devono essere effettuati i monitoraggi dipende dallo stato del corpo quantitativo del corpo idrico con un massimo di 12 campionamenti/anno.

La scelta dei parametri da monitorare in ciascun sito è stata effettuata dal PDG secondo le pressioni esistenti sul corpo idrico monitorato.

I parametri che sono stati considerati nel PDG durante il monitoraggio svolto nel periodo 2016-2021 sono quelli definiti dal D.Lgs 30/2009 – *Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento*, nella Tabella 2 (Standard di qualità) e Tabella 3 (Valori soglia da considerare ai sensi dell'articolo 3, comma 2, del presente decreto).

In linea con quanto definito dalla Direttiva quadro sulle acque (Direttiva 2000/60/CE) e dalla Direttiva sulle acque sotterranee (Direttiva 2006/118/CE) per classificare lo stato chimico, quantitativo e complessivo dei corpi idrici della Regione Sardegna il PDG ha dovuto determinare i valori di fondo naturali. Per la determinazione di queste ultime le fonti considerate nelle acque dei corpi idrici sotterranei del distretto idrografico della Sardegna sono state fornite dal Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche della Regione Autonoma della Sardegna (TGR) e dal Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche dell'Università di Cagliari (DSCG). Le fonti dei dati forniti dal TGR provengono dalla rete di monitoraggio delle acque

sotterranee (RAS, 2010), dal Progetto POR Misura 1.7 “acque sotterranee” (POR Sardegna 2000-2006) e dalla rete di monitoraggio della Zona Vulnerabile da Nitrati di Arborea (RAS, 2005).

I parametri chimico-fisici considerati nello studio redatto dal PDG sono stati i seguenti:

- conducibilità elettrica specifica;
- cloruro (Cl⁻);
- solfato (SO₄²⁻);
- fluoruro (F⁻);
- ammonio (NH₄⁺);
- arsenico (As);
- cadmio (Cd);
- mercurio (Hg);
- nichel (Ni);
- piombo (Pb);
- cromo totale (Cr tot);
- cromo esavalente (Cr VI);
- boro (B);
- antimonio (Sb).

Qualora i valori di fondo per un determinato parametro eccedano i valori soglia fissati dal D.Lgs 30/2009, tali valori di fondo sostituiscono i valori soglia della normativa vigente nel distretto idrografico della Sardegna.

Per i corpi idrici individuati nella zona di interesse i valori soglia adottati sono i seguenti:

parametro	Valore soglia utilizzato per 411 – Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	Valore soglia utilizzato per 3832 – Granitoidi della Gallura	Valore D.Lgs 30/2009
Conducibilità (µS/cm)	2500	2500	2500
Nitrati (mg/l)	50	50	50
Ammonio (mg/l)	1.4	0.5	0.5
Fluoruri (mg/l)	1.5	1.5	1.5
Cloruri (mg/l)	360	250	250
Nitriti (mg/l)	0.5	0.5	0.5
Solfati (mg/l)	250	250	250
Boro (µg/l)	1000	1000	1000
Arsenico (µg/l)	10	10	10
Antimonio (µg/l)	5	5	5
Cadmio (µg/l)	5	5	5
Cromo totale (µg/l)	50	50	50
Cromo VI (µg/l)	5	5	5
Mercurio (µg/l)	1	1	1

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nichel (µg/l)	20	20	20
Piombo (µg/l)	10	10	10

Tabella 52: Valori Soglia utilizzati nel distretto Idrografico della Sardegna (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

Sono stati evidenziati in rosso i valori di fondo che eccedono i valori soglia fissati dal D.Lgs 30/2009.

In linea con le problematiche principali a livello regionale anche il distretto Idrografico ID 411 presenta la contaminazione da sostanze azotate e la presenza di contaminazione da fenomeni di intrusioni saline o altri processi in grado di determinare un aumento della salinità delle acque che comportano superamenti dei cloruri. Tale tendenza non viene invece evidenziato per il distretto Idrografico ID 3832.

Il monitoraggio effettuato dal PGD non ha mostrato superamenti dei valori soglia per entrambi i corpi idrici sotterranei considerati.

	411 – Detritico-alluvionale plio- quaternario di Olbia (4 stazioni monitorate)	3832 – Granitoidi della Gallura (7 stazioni monitorate)
Superamento significativo dei valori soglia previsti dalla normativa	% superamenti	% superamenti
NICHEL		7%
C.ORGANICO		7%

Tabella 53: Percentuale di superamenti per parametro rispetto al numero totale di stazioni monitorate (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

I corpi idrici sotterranei considerati non presentano impatti da prodotti fitosanitari, non presentano tendenze significative e durature all'aumento delle concentrazioni di inquinanti e non hanno mostrato trend a decrescere per i livelli piezometrici.

Si riporta la valutazione data ai corpi idrici sotterranei considerati e l'attribuzione dello stato "chimico", "quantitativo" e "complessivo", con la relativa confidenza nel giudizio (valori "BASSO", "MEDIO", "ALTO"), redatta dal PDG sui dati monitorati nel periodo di riferimento 2015-2020.

Si fa presente che il livello di confidenza riflette il grado di "sicurezza" con il quale il giudizio viene attribuito, in relazione alla disponibilità e alla qualità dei dati. Anche allo stato complessivo è stato associato un livello di confidenza, derivato da quelli assegnati allo stato chimico e quantitativo, assegnato secondo i seguenti criteri:

- se stato chimico e quantitativo sono entrambi BUONO la confidenza associata allo stato complessivo sarà la più bassa tra quelle assegnate a stato chimico e quantitativo;
- se stato chimico e quantitativo sono entrambi SCARSO la confidenza associata allo stato complessivo sarà la più alta.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Se uno dei due è SCARSO, la confidenza associata allo stato complessivo sarà la stessa del termine che ha determinato il giudizio scarso allo stato complessivo.

Per i due acquiferi individuati nella zona di interesse viene riportata la Classificazione dei corpi idrici 2021:

COD CIS	Denominazione corpo idrico	STATO CHIMICO				STATO QUANTITATIVO				STATO COMPLESSIVO	
		stato chimico	livello di confidenza	motivo stato scarso	parametro che determina lo stato scarso	stato quantitativo	livello di confidenza	motivo stato scarso	elemento associato allo stato scarso: bilancio idrico/trend livello piezometrico	Stato complessivo	livello di confidenza
0411	Detritico-alluvionale plico-quadernario di Olbia	buono	alto			buono	alto			buono	alto
3832	Granitoidi della Gallura	buono	medio			buono	medio			buono	medio

Figura 169 Classificazione dei corpi idrici 2021 (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

Di seguito viene riportato il confronto della Classificazione dei corpi idrici nelle valutazioni effettuate nel 2015 e quelle effettuate nel 2021:

COD CIS	Denominazione corpo idrico	Stato CHIMICO		Stato QUANTITATIVO		Stato COMPLESSIVO	
		stato chimico 2021	stato chimico 2015	stato quantitativo 2021	stato quantitativo 2015	stato complessivo 2021	stato complessivo 2015
411	Detritico-alluvionale plico-quadernario di Olbia	buono	buono	buono	buono	buono	buono
3832	Granitoidi della Gallura	buono	buono	buono	buono	buono	buono

Tabella 54: Confronto tra stato chimico, stato quantitativo e stato complessivo tra il 2021 e il 2015 (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione – All.2.3)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2.2.3 ACQUE MARINO COSTIERE E DI TRANSIZIONE

- Acque Marino-Costiere

Nell'ambito dei PdG 2010 e PdG 2015 sono stati individuati 217 corpi idrici sul territorio Sardo per le acque marino costiere. A seguito delle modifiche apportate alla pianificazione, comprendete accorpamenti di alcuni tratti e/o separazione di altri, il PdG è giunto alla creazione di 95 corpi idrici in totale. L'aggiornamento è stato dettato sia dalle indicazioni emerse nell'ambito del Tavolo di Lavoro *MATTM, ISPRA Regioni Autorità di Distretto per l'Identificazione e la classificazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali per le acque costiere*, sia dell'esigenza di razionalizzare le attività di monitoraggio.

La classificazione dello **Stato Ecologico** (SE) e dello **Stato Chimico** (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio Sorveglianza, la classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; nel caso del monitoraggio Operativo al termine del triennio.

Per i singoli EQB relativi ai CI marino costieri sono possibili cinque giudizi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo) mentre per gli Elementi di Qualità Fisico-Chimici sono disponibili solo due giudizi, Buono o Sufficiente. La classe di Stato Ecologico del CI deriva dal valore della classe più bassa attribuita alle diverse metriche di classificazione e dall'integrazione dei giudizi derivanti dagli elementi biologici con quelli degli elementi fisico-chimici.

Lo **Stato Chimico** deriva dalla verifica del superamento o meno degli SQA (Standard di Qualità Ambientale) per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A (sostanze dell'elenco di priorità, rispettivamente per le matrici "acqua" e "sedimenti") del Decreto 260/2010. Il CI che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono Stato Chimico. La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata; inoltre, nel caso della matrice acqua, è necessario rispettare anche il valore della CMA (Concentrazione Massima Ammissibile): di tutte le determinazioni realizzate durante l'anno nessuna deve superare il valore riportato per la relativa CMA.

Sulla base della verifica possono essere attribuite 2 classi di SC:

- Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA
- Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA-MA o massimo (dove previsto) < SQA-MA

Il monitoraggio per lo stato ecologico delle acque marino costiere il PdG ha previsto di effettuarlo su 43 stazioni (12 per lo stato ecologico e 31 per lo stato chimico).

Scopo del monitoraggio	Tipo di monitoraggio		Totale stazioni
	Sorveglianza	Operativo	
Stato ecologico	12	31	43
Stato chimico	12	31	43

Tabella 55: Acque marino – costiere - Numero stazioni monitorate per ciascun tipo di monitoraggio (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Come riportato nella *Relazione generale del Riesame e Aggiornamento del piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna – III ciclo di pianificazione (2021-2027)*, partire dall’anno 2020 ARPAS ha modificato la posizione dei siti di campionamento variandola rispetto a quanto previsto dalla rete ufficiale. Purtroppo la scelta dei siti non idonei ha comportato un peggioramento della qualità del dato, in particolare per alcuni siti i dati (valori di salinità, valori di torbidità, nutrienti e clorofilla “a”) hanno dimostrato che si stava monitorando l’effetto di una pressione e non la qualità del corpo idrico. Per cercare di ridurre l’effetto di tale problematica la valutazione dei dati da parte dell’organo competente è stata effettuata confrontandoli con quelli del monitoraggio condotto in mare lungo i transetti monitorati per la Strategia Marina del medesimo anno.

La classificazione di tutti i corpi idrici è stata quindi effettuata applicando le regole per il raggruppamento, di seguito di riportano i risultati della classificazione.

Tipo Giudizio	STATO CHIMICO	N° stazioni monitorate	N° CI
diretto	BUONO	37	32
	NON BUONO	6	6
Totale monitorati		43	38
Raggruppamento	BUONO		51
	NON BUONO		6
accorpamento Totale			57
Totale complessivo			95

Figura 170: risultati della classificazione (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)

L’area costiera di Olbia è caratterizzata dall’alternanza di coste rocciose e grandi baie impostate prevalentemente su linee tettoniche di estensione regionale.

Le coste vengono definite a rias, ovvero valli fluviali, a forte controllo tettonico, che sono state interessate dai complessi processi erosivo/deposizionali collegati alle regressioni/trasgressioni marine di epoca quaternaria.

Il Golfo di Olbia costituisce una ria più vasta di quelle circostanti ed al suo interno sfociano diversi corsi d’acqua tra cui i principali sono il Riu de Saligheddu e il Fiume Padrogiano.

Gli studi svolti nel passato nel Golfo interno di Olbia sono molto limitati ed inoltre scarsamente divulgati. Le fonti inquinanti che assumono rilievo, in questo quadro territoriale e urbano, sono principalmente i reflui civili e le asportazioni dai terreni diversamente utilizzati. Si tratta quindi di sostanze nutrizionali organiche e inorganiche di natura metabolica, agraria e zootecnica.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Un ruolo importante è rivestito quindi dai composti azotati e fosfatici che arrivando nel golfo possono indurre la crescita delle alghe a cui possono conseguire processi eutrofici ed alle estreme distrofie.

Nell'U.I.O. del Padrogiano, ambito di interesse, i corpi idrici che il PTA classifica come acque marino-costiere sono elencati nella Tabella seguente.

Codice tratto	Nome	Lunghezza (m)	Descrizione	Codice Bacino	Nome Bacino
AM7020	Porto Taverna	5056,78	Porto della Taverna-Costa Dorata-Punta Don Diego (San Teodoro-Loiri Porto San Paolo)	0125	Riu la Taverna
AM7021	Punta delle Saline	7101,10	Punta Ruia-Lido di Pittulongu (Olbia)	0129	Fiume Padrogiano
AM7022	Punta Lada - Porto Rotondo	4034,40	Golfo di Marinella - Punta di Volpe (Olbia-Golfo Aranci)	0141	Riu de su Laccu
AM7023	Porto Cervo	3001,70	Porto Cervo - Calagrano (Arzachena)	0153	La Pedralonga
AM7024	Cala Coticcio	3190,91	Caprera - Nord Cala Portese	0308	Isola Caprera
AM7025	Porto Faro - Punta Palau	4256,91	Palau -Porto Rafael (Palau)	0162	Riu Surrau

Tabella 56: Tabella 2: U.I.O. del Padrogiano – elenco delle acque marino-costiere (Piano di Tutela delle Acque - UIO Padrogiano)

Tra le U.I.O. della Sardegna è quella che presenta il maggiore sviluppo costiero: 461 km circa di coste frastagliate.

Delle acque marino-costiere sopra elencate il bacino individuato nella zona di interesse è solamente:

- **AM7021** – Punta delle Saline – Cod. Bacino: 0129

Il monitoraggio di sorveglianza riportato dal PdG-2021 non prevedeva tra i punti alcun punto nella zona di interesse.

Di seguito viene riportato il monitoraggio operativo riportato dal PdG-2021 per il punto idrico di acque marino-costiere relativo alla zona di interesse.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANAGRAFICA CORPI IDRICI					Classificazione finale								
NUOVI CI 2021	ID_CI_WISE	STAZIONI STRATEGIA MARINA	Tipo	Denominazione	STATO ECOLOGICO TRIENNIO 2016-2018 (parziale senza inquinati specifici)	STATO ECOLOGICO TRIENNIO 2019-2021	STATO ECOLOGICO 2016-2021	n° ANNI MONIT. 2016-2018	n° ANNI MONIT. 2019-2021	n° TOT. ANNI MONITORAGGIO	GIUDIZIO 2016-2020 fitoplancton +TRIX Strategia Marina	Sostanze rilevate > LOQ	Sostanze conc.med >SCA-MA
ITG-0129-MC00730-N	0129-MC00730	0129-MS00730_TR03;TR06;TR12	A3	Pittulongu	BUONO	BUONO	BUONO	3	3	6	ELEVATO	As	

Tabella 57 ACQUE MARINO COSTIERE - classificazione stato ecologico monitoraggio operativo (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)

Di seguito viene riportato l'esito della classificazione dei corpi idrici marino costieri effettuata secondo le regole del raggruppamento, per la sola area di interesse.

N° CI	CORPO IDRICO che classifica	CI -WFD 2021	Nome	Classe di rischio	STATO ECOLOGICO (espresso in numeri: Elevato=1 Buono=2 Suff.=3 Scarso=4 Cattivo=5)	STATO CHIMICO (espresso in numeri: Buono=2 Mancato raggiungimento di un buono stato=3 'U' = Stato sconosciuto)	Tipo Giudizio
34	ITG-0129-MC00730	ITG-0129-MC00710-N	STAGNI GRAVILE E TARTANELLE	NON A RISCHIO	2	2	accorpamento

Tabella 58 classificazione corpi idrici raggruppati Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione)

- Acque di Balneazione

Le acque di balneazione sono attualmente tutelate dal Decreto Legislativo del 30 maggio 2008 n°116 "Attuazione della Direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della Direttiva 76/160/CEE", il quale è finalizzato a proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione. La qualità delle acque, inoltre, riveste un ruolo primario, dal punto di vista economico, per settori cruciali come quello del turismo, e dal punto di vista naturalistico, per la conservazione di specie animali e vegetali.

Il D.Lgs 116/08 prescrive una classificazione annuale delle acque destinate alla balneazione per livelli di qualità e non solo in termini di idoneità alla balneazione, attraverso la valutazione di due parametri microbiologici indicatori specifici di contaminazione fecale. Tramite la valutazione della concentrazione dei parametri microbiologici (EC ed EI), ovvero Escherichia coli ed Enterococchi Intestinali, è possibile effettuare l'elaborazione del giudizio di conformità riguardante la balneabilità delle acque marino-costiere prese in esame. La classificazione annuale delle acque destinate alla balneazione prevede una attribuzione di "classi di qualità": a) «scarsa»; b) «sufficiente»; c) «buona»; d) «eccellente».

Tale classificazione è ottenuta considerando i dati microbiologici delle quattro stagioni balneari precedenti

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

alla stagione in corso.

L'Escherichia coli è un indicatore primario d'inquinamento fecale per la sua maggiore stabilità nell'acqua rispetto ai coliformi fecali e per la sua minore sensibilità alla disinfezione. Anche gli Enterococchi sono degli ottimi indicatori d'inquinamento fecale poiché hanno sopravvivenza simile a quella dei patogeni, sono presenti in maniera consistente ed esclusiva nelle feci e sono più resistenti alla salinità.

Parametri	Qualità			
	Eccellente	Buona	Sufficiente	Scarsa
Enterococchi intestinali (ufc/100 ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)	>185 (**)
Escherichia coli (ufc/100 ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)	>500 (**)

(*) Basato sulla valutazione del 95° percentile, (**) Basato sulla valutazione del 90° percentile

Tabella 59 Parametri microbiologici di idoneità per le acque di balneazione – ARPAS

La Direttiva stabilisce che siano valutati, inoltre, anche altri parametri, quali residui bituminosi, vetro, plastica, o altri rifiuti e che si attui il controllo delle fioriture di fitoplancton proliferazione di macroalghe nelle zone soggette a questi fenomeni.

La rete regionale di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione, istituita in Sardegna dal 1985, comprende vari punti di controllo. L'elenco dei punti da monitorare e le frequenze di campionamento sono definiti prima dell'avvio della stagione balneare da ARDIS (Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna) e il relativo calendario di campionamento viene comunicato da ARPAS al Ministero Ambiente, con controlli che iniziano ad aprile e terminano a settembre.

A partire dalla stagione balneare 2011 è stata ridefinita la linea di costa delle "acque adibite alla balneazione", delle "acque non controllate" e di quelle "non adibite alla balneazione". Tale aggiornamento viene effettuato sulla base della cartografia tecnica regionale. Sono stati pertanto individuati circa 2250 km di costa e sono stati definiti i tratti omogenei. Il PdG 2021 prevede pertanto la rete di monitoraggio delle acque adibite alla balneazione con 660 siti di monitoraggio.

La costa è stata pertanto suddivisa in:

- **Acque adibite alla balneazione** - circa 1.400 km
 - tratti di costa controllati ai sensi del D.Lgs n. 116/08
- **Acque non controllate** - circa 164 km
 - tratti di costa potenzialmente balneabili (perché privi di pressioni) o perché difficilmente raggiungibili (costa a picco sul mare, isolette, etc.)
- **Acque non adibite alla balneazione** - circa 437 km
 - **Zona di riserva integrale:** zone A, "riserva integrale", delle Aree Marine Protette – circa 35 km
 - **Aree di foce:** tratti di costa prossimi a foci di corsi d'acqua e/o sbocchi a mare di altri corpi idrici, che, per le pressioni esistenti su questi ultimi, sono vietate alla balneazione – circa 37,5 km
 - **Zone portuali:** tratti di costa in corrispondenza delle aree portuali e prossimi a queste, in cui, sia per questioni igienico-sanitarie che per la sicurezza dei bagnanti (traffico di imbarcazioni), è vietata

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

labalneazione – circa 162 km

- **Zone interdette per scarico:** tratti di costa interdetti alla balneazione per motivi igienico-sanitari, perché prossimi a punti di scarico a mare di impianti di trattamento di reflui, del tipo a cielo aperto, in condotta sottomarina, etc. – circa 33 km
- **Zone interdette permanentemente per altri motivi:** tratti di costa vietati alla balneazione per motivi diversi da quelli sopra elencati e, in particolare, perché aree militari, zone industriali, aree pericolose per la presenza di frane, etc. – circa 170 km.

Nell’U.I.O. del Padrogiano, ambito di interesse, i punti di monitoraggio per le acque di balneazione sono 110, quelle previste nel comune di Olbia sono 22 e nella zona di interesse sono 5. Nella tabella a seguire viene riportato nell’ultima colonna l’anno di idoneità/non idoneità (aggiornata al U.I.O del 2003)

Codice	Prov	Comune	Località	Anno idoneità (I)/Non Idoneità (N)
B074SS	SS	Olbia	Pittulongo	194-195-196-197-198-199-100-101-102-103
B075SS	SS	Olbia	Lido del Sole	194-195-196-197-198-199-100-101-102-103
B076SS	SS	Olbia	Salina	194-195-196-197-198-199-100-101-102-103
B206SS	SS	Olbia	Spiaggia Sirenella	194-195-196-197-198-199-100-101-102-103
B207SS	SS	Olbia	Spiaggia a Esta punta di Tronfino	194-195-196-197-198-199-100-101-102-103

Tabella 60: U.I.O. del Padrogiano – acque destinate alla balneazione: rete di monitoraggio e classificazione (Piano di Tutela delle Acque - UIO Padrogiano)

Di seguito vengono riportate le aree designate come acque di balneazione a norma della Direttiva 2006/7/CE con il relativo giudizio di qualità valutato nel 2021 per solamente le aree di interesse, sopra indicate, come riportato nell’Allegato 5.1 “Elenco delle acque di balneazione e classificazioni 2016-2021”.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

N	Provincia	Comune	Codice Nazionale	Codice Regionale	Denominazione	Lunghezza tratto (m)	GIUDIZI					
							2016	2017	2018	2019	2020	2021
379	Sassari	Olbia	IT020104017004	807455	PITTULONGU	3.870,58	Qualità eccellente					
380	Sassari	Olbia	IT020104017005	807553	LIDO DEL SOLE	2.508,51	Qualità eccellente					
381	Sassari	Olbia	IT020104017006	807655	SAJUNA	2.486,63	Qualità eccellente					
382	Sassari	Olbia	IT020104017017	820655	SPAGGIA SIRENELLA	501,97	Qualità eccellente					
383	Sassari	Olbia	IT020104017018	820755	SP. A EST PUNTA DI TROMFINO	1.386,41	Qualità eccellente					

Tabella 61 Classificazione dello stato qualitativo delle acque di balneazione (Piano Gestione Distretto Idrografico - III ciclo di pianificazione – All. 5.1 “Elenco delle acque di balneazione e classificazioni 2016-2021”)

- Acque di Transizione

La direttiva Quadro sulle acque ha individuato disposizioni a livello Europeo per la protezione delle acque superficiali interne, di transizione, costiere e sotterranee. In questo paragrafo verranno trattate le acque di transizione della Regione Sardegna: il piano di monitoraggio e le misure in atto per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corsi d’acqua di transizione.

Le “acque di transizione” ai sensi dell’art 54, lettera h) del D.Lgs 152/2006 vengono definite come “corpi idrici superficiali in prossimità della foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzate da flussi di acqua dolce”.

Il Decreto 131/2008 attribuisce alle acque di transizione del territorio nazionale “i corpi idrici di superficie >0,5 km² conformi all’art.2 della Direttiva, delimitati verso monte (fiume) dalla zona ove arriva il cuneo salino (definito come la sezione dell’asta fluviale nella quale tutti i punti monitorati sulla colonna d’acqua hanno il valore di salinità superiore a 0,5 psu) in bassa marea e condizioni di magra idrologica e verso valle (mare) da elementi fisici quali scanni, cordoni litoranei e/o barriere artificiali, o più in generale dalla linea di costa. Sono attribuiti alla categoria “acque di transizione” anche gli stagni costieri che, a causa di intensa e prevalente evaporazione, assumono valori di salinità superiori a quelli del mare antistante”. Il Decreto specifica che oltre alle foci fluviali che sversano direttamente in mare, “saranno classificati come acque di transizione, ma tipologicamente distinti dalle lagune in quanto foci fluviali, quei tratti di fiumi che, pur sfociando in una laguna, presentano dimensioni non inferiori a 0,5 km²”.

Tuttavia, possono essere considerati corpi idrici di transizione anche corpi idrici di dimensioni inferiori a 0,5 km², qualora sussistano motivazioni rilevanti quali:

- l’appartenenza totale o parziale ad aree protette;
- la specifica valenza ecologica;
- la presenza di aree considerabili come siti di riferimento;
- la rilevanza socioeconomica;
- l’esistenza di elementi di pressione specifici e distinti;
- l’elevata influenza su corpi idrici circostanti.

I corpi idrici di transizione così definiti, sulla base dei risultati dei monitoraggi progressivi, vengono assegnati alle diverse categorie di rischio di non raggiungere lo stato di qualità Buono entro il 2015 (categorie: a rischio; probabilmente a rischio; non a rischio). La categoria rischio determina quindi il tipo di monitoraggio che deve essere applicato al corpo idrico: *monitoraggio di sorveglianza* sui corpi idrici *non a rischio* e *probabilmente a rischio*, che prevede la misura di tutti gli elementi di qualità biologica, *monitoraggio operativo* sui corpi idrici

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità, che prevede di valutare gli elementi della qualità biologica (EQB) maggiormente sensibili alle diverse pressioni.

Le acque di transizione presenti nella Regione Sardegna sono tutte particolarmente rilevanti sotto il profilo ambientale per la ricchezza della fauna e della flora, molti dei siti fanno parte dei luoghi individuati nella Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, come zone umide di importanza internazionale.

Nell'U.I.O. del Padrogiano, ambito di interesse, i corpi idrici che il PTA classifica come acque di transizione significative sono elencati nella Tabella seguente.

Cod. Bacino	Cod. Corpo Idrico	Nome	Sup. del C.I. (km ²)	Comuni interessati	Prov.
0128	AT5030	Tartanelle	0.78	Olbia	SS
0129	AT5031	Caprile	0.50	Olbia	SS
0142	AT5032	Cugnana	1.39	Olbia	SS
0158	AT5033	Cannigione	0.36	Arzachena	SS
0130	AT5101	Sos Tramesos	0.45	Olbia	SS

Tabella 62: U.I.O. del Padrogiano – elenco delle acque di transizione significative (Piano di Tutela delle Acque - UIO Padrogiano)

Delle acque di transizione sopra elencate i bacini individuati nella zona di interesse sono:

- 0128 - AT5030 - Tartanelle
- 0129 - AT5031 - Caprile
- 0142 - AT5032 - Cugnana
- 0130 - AT5101 - Sos Tramesos

La zona di Olbia è, infatti, caratterizzata dalla presenza di un complesso di specchi d'acqua comunicanti con il mare, situati alla foce del Fiume Padrogiano. Nella zona compresa tra Olbia e la costa è ubicato il complesso delta del Rio Padrogiano, zona umida che forma una serie di specchi d'acqua denominati stagno di Caprile (o Gavrile), con una superficie di circa 30 ettari. Questi specchi d'acqua generano uno scenario che caratterizza comunemente gli stagni delle zone granitiche: delimitati da promontori e costellati da massi arrotondati che affiorano nelle acque più basse. La zona umida del Rio Padrogiano è costituita quindi da un reticolo di canali e isole semisommerse e stagnetti delimitati da un gran numero di cordoli di sabbia. Le condizioni della spiaggia sono in risultato di numerosi interventi fatti dall' uomo nell'ultimo secolo, dei processi sedimentazione dei fiumi e dell'erosione causata dal mare. Più a oriente si stende una serie di stagni denominati Le Saline, Tartanelle e Peschiera, che coprono un'estensione di circa 120 ettari.

Lo stagno delle Tartanelle è situato alla foce del Riu de Santu Simone, ed è considerato come area sensibile richiedente quindi specifiche misure di prevenzione e protezione ed è patrimonio del demanio marittimo. Il complesso è costituito da tre bacini: a ovest Tartanelle, a est Peschiera Murta Maria e tra essi un bacino centrale che comunica con il mare, tra lo stagno di Tartanelle e la duna di separazione tra lo stagno e il mare si trova la serie di piccoli bacini denominati Le Saline. Nella zona più interna del Golfo di Olbia, a sud del Porto turistico, è presente lo stagno di Sos Tramesos, detto anche Stagno di Olbia. Questo è delimitato da un sottile

banchina che collega l'Isola Manna con la terra ferma, permettendo all'acqua del golfo di penetrare all'interno dello stagno stesso.

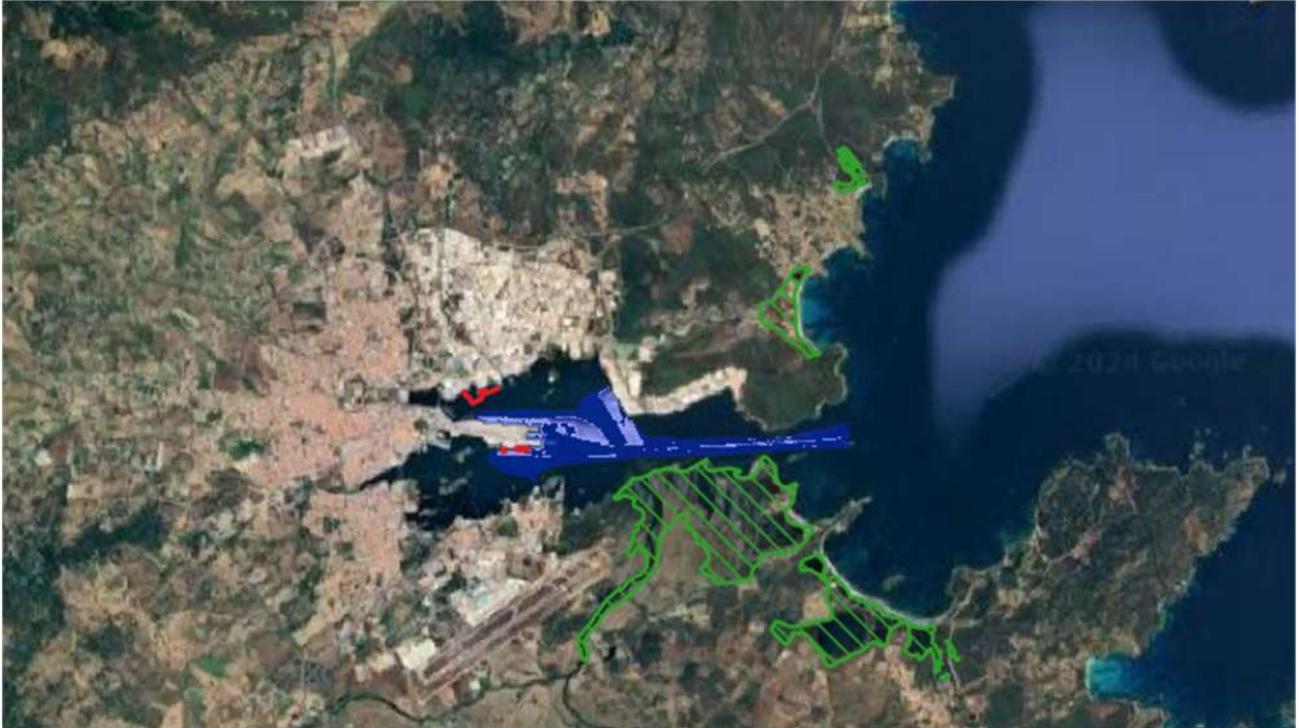


Figura 171: Zone umide costiere (Sardegna Geoportale) in rosso indicate le aree

In tabella viene riportata la classificazione dei corpi idrici delle acque di transizione della zona di interesse secondo quanto previsto dal DM 131/2008.

Nome	ID AT Cedoc	ID Bacino	Classe di superficie Km ²	Salinità media PSU	Tipo	Denominazione	SUPF km ² corpo idrico
Stagno Tartanelle	AT5030	0128	0.5<S<2.5	34.8	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0.078
Stagno Caprile (Gravile)	AT5031	0129	0.5<S<2.5	35	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0.5
Stagno di Cugnana	AT5032	0142	0.5<S<2.5	30.7	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	1.39
Sos Tramesos	AT5101	0130	S<0.5	32.38	AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione/Eurialine	0.45

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 63: tipizzazione e individuazione dei corpi idrici delle acque di transizione (Caratterizzazione dei Corpi idrici della Sardegna - Relazione Generale - Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n.4 del 13/10/2009)

Il DM 260/2010 ha previsto il raggruppamento delle 21 tipologie di cui al DM 131/2008 in 3 Macrotipi definiti sulla base dell'escursione di mare e della salinità (> 30 PSU e < 30 PSU), come indicato nella tabella seguente. Tali Macrotipi vengono utilizzati per la definizione delle condizioni di riferimento per gli EQB Macroinvertebrati bentonici e Fauna Ittica.

Marea	Non tidale	Microtidale	
Salinità	Oligo/meso/poli/eu/iperhalino	Oligo/meso/poli	Eu/iperhalino
Codice DM trasmissione dati	AT01/AT02/AT03/AT04/AT05/AT06/AT07/AT08/AT09/AT10	T11/AT12/AT13/AT16/AT17/AT18	AT14/AT15/AT19/AT20
Macrotipo	M-AT-1	M-AT-2	M-AT-3

Tabella 64: Macrotipi per la classificazione delle Acque di Transizione (DM 260/2010)

Pertanto, i corpi idrici delle acque di transizione dell'area di interesse risultano essere tutti appartenenti al Macrotipo M-AT-1.

In Sardegna la rete di monitoraggio delle acque di transizione è costituita da corpi idrici sensibili, quindi, sono stati identificati tutti come a rischio, pertanto sono sottoposti al monitoraggio operativo. La classificazione dello **Stato Ecologico** (SE) e dello **Stato Chimico** (SC) viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel Decreto 260/2010. Nel caso del monitoraggio operativo la classificazione è prodotta al termine del triennio

Il PdG-2021, per il programma di monitoraggio operativo, ha selezionato i parametri indicativi degli elementi di qualità biologica, idromorfologica e chimico-fisica più sensibili alla pressione o pressioni significative alle quali i corpi idrici sono soggetti.

Per le acque di transizione, ai fini della classificazione dello **Stato Ecologico**, il PdG-2021 ha monitorato due elementi: QE1-2-3 – macrophytes (MA) e QE1-3 – Bentich invertebrates (MI), in quanto maggiormente rappresentativi delle pressioni tipiche degli ambienti di transizione, rappresentate dall'arricchimento in nutrienti, dal carico organico, dagli inquinanti e dall'instabilità del substrato; non sono a tutt'oggi disponibili le indicazioni relative al fitoplancton e alla fauna ittica.

Viene riportata di seguito la classificazione stato ecologico del monitoraggio operativo con confronto tra i risultati ottenuti nel periodo 2016-2018 con 2019-2021:

ID_CI_WFD	Classe salinità	Tipo	STATO ECOLOGICO 2016-2018	STATO ECOLOGICO 2019-2021	N° ANNI DI MONITORAGGIO 2016-2018	N° ANNI DI MONITORAGGIO 2019-2021	STATO ECOLOGICO 2016-2021	LIVELLO DI AFFIDABILITÀ	Anni in cui è classificato	EQB-Monitorati	EQ che determina il fallimento 2021	Sostanze rilevate >LOQ	Sostanze conc.med >SQA-MA

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ITG-0128-AT50300	Eurialine	AT04	BUONO	SUFFICIENTE	2	3	SUFFICIENTE	Medio	2017-2018/ 2019-2021	MA-MI	MA		
ITG-0129-AT50310	Eurialine	AT04	CATTIVO	BUONO	2	3	BUONO	Medio	2017-2018/ 2019-2021	MA-MI		Cr	
ITG-0130-AT51010	Eurialine	AT04	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	2	3	SUFFICIENTE	Alto	2017-2018/ 2019-2021	MI	MI		
ITG-0142-AT50320	Eurialine	AT04	BUONO	ELEVATO	2	3	ELEVATO	Medio	2017-2018/ 2019-2021	MA-MI		Cr,Toluene	

Tabella 65 ACQUE DI TRANSIZIONE - classificazione stato ecologico monitoraggio operativo (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione)

Lo **Stato Chimico** deriva dalla verifica del superamento o meno degli SQA per le sostanze della tabella 1/A e/o 2/A del Decreto 260/2010. il PdG-2021 ha selezionato tra le sostanze chimiche prioritari, presenti nella Tabella 1/A del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., quelle che sono emerse degli esiti dei monitoraggi pregressi e quelli emergenti dall'analisi delle pressioni e degli impatti. Il CI che soddisfa gli SQA delle tab.1/A e/o 2/A è classificato in Buono stato chimico. Limitatamente alle sostanze di cui in tabella 2/A, la matrice su cui effettuare l'indagine è individuata sulla base dei criteri riportati al punto A.2.6.1 del Decreto 260/2010. La verifica è effettuata sulla base del valore medio annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata; inoltre, nel caso della matrice acqua, è necessario rispettare anche il valore della CMA: delle 12 determinazioni nessuna deve superare il valore riportato per la concentrazione massima ammissibile. Possono essere attribuite 2 classi di SC:

- Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA
- Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate >SQA-MA o massimo (dove previsto) < SQA-MA Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un CI, si ritiene che la classificazione (relativamente agli SQA-MA) dello Stato Chimico debba essere effettuata sulla base della media annuale dei valori di ogni stazione del corpo idrico, considerando poi il valore medio peggiore riscontrato.

Viene riportata di seguito la classificazione stato chimico del monitoraggio operativo con confronto tra i risultati ottenuti nel periodo 2016-2018 con 2019-2021:

CI/WFD	STATO CHIMICO ACQUE 2016-2021	STATO CHIMICO SEDIMENTI 2016-2021	STATO BIOTA anno 2018	STATO BIOTA anno 2020	STATO CHIMICO 2016-2021	Livello di affidabilità	SOST-SQA-MA	ANNI DI CLASSIFICAZIONE	N° ANNI DI MONITORAGGIO ACQUE	N° ANNI DI MONITORAGGIO SEDIMENTI	N° ANNI DI MONITORAGGIO BIOTA	MATRICE CHE CLASSIFICA	MATRICI MONITORATE
ITG-0128-AT50300	BUONO	BUONO			BUONO	Alto		2017,2018; 2020;2021	4	4	0	A/S	A/S
ITG-0129-AT50310	n.m.	BUONO			BUONO	Medio		2017;2018; 2019;2021	0	4	1	S	S/B
ITG-0130-AT51010	BUONO	NON BUONO			NON BUONO	Medio	Cd,Hg,Pb	2017;2018;2019	1	3	0	S	A/S
ITG-0142-AT50320	BUONO	BUONO			BUONO	Alto		2017;2018; 2020;2021	5	4	0	A/S	A/S



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m

LIVELLO DI AFFIDABILITÀ (WFD Reporting Guidance 2022)	
Alto	Buoni dati per tutte le sostanze prioritarie che vengono scaricate nel RBD. (N° anni monit.sedim>=3, stato confermato da altre matrici B o A)
Medio	Dati di monitoraggio limitati o insufficientemente solidi per alcune o tutte le sostanze prioritarie scaricate nell'RBD. (N° anni monit.sedim>=3, stato non confermato da altre matrici B o A, o solo 3 anni o più di sedimenti)
Basso	Nessun dato di monitoraggio

Tabella 66 ACQUE DI TRANSIZIONE - stato chimico- monitoraggio operativo (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazione)



6.2.2.4 GEOLOGIA E MORFOLOGIA MARINA

Il golfo è racchiuso tra capo Figari a nord e capo Ceraso a sud, comprendendo anche il golfo degli Aranci nei pressi dell'omonimo centro, presentando una conformazione a fiordo.

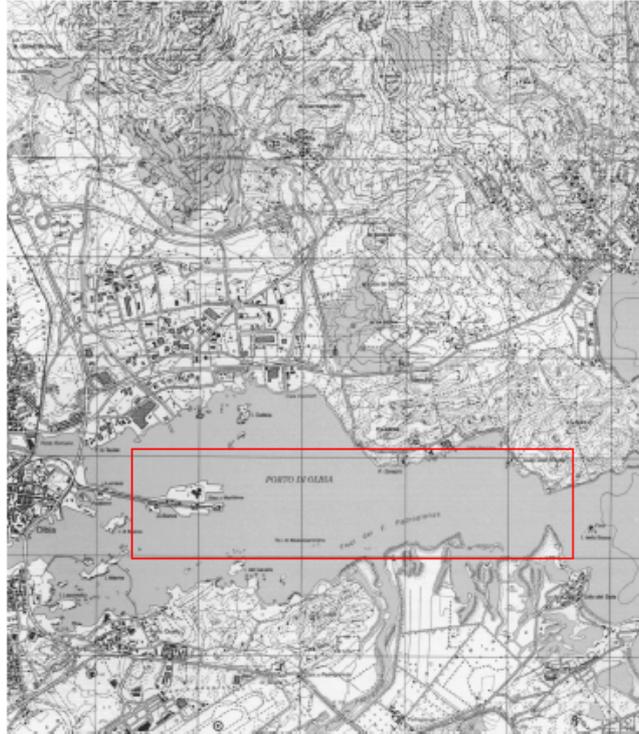


Figura 172: Corografia dell'area di intervento (Fonte: Relazione Geologica 2023_PFTE)

Il Golfo di Olbia è divisibile in due parti: Golfo Esterno (verso il mare aperto) e Golfo Interno separato dallo stretto della Bocca, dove è sito il porto commerciale, da sempre considerato un eccellente riparo naturale per imbarcazioni grazie ai venti dominanti provenienti da nord – ovest.

Come approfondito nella “*Relazione Geologica*” specialistica, allegata al presente studio, La costa del Golfo di Olbia è categorizzata tra le coste a *rias*: profilo costiero frastagliato, con presenza di numerosi promontori, isole, scogli e secche.

Il fiume Padrogiano è il corso d'acqua principale che sfocia nella *ria* di Olbia, presenta una modesta portata e un ridotto bacino idrografico ma nel settore meridionale del golfo permette l'accumulo del materiale alluvionale generando un ampio delta nei pressi delle saline. Attorno al delta si sviluppa una zona umida costituita da un reticolo di canali, isole semisommerse e stagni delimitati da un gran numero di cordoli di sabbia.

All'interno del golfo, oltre all'isola di Figarolo, vi sono diversi piccoli isolotti: l'isola Gabbia, l'isola di Mezzo, l'isola dei Cavalli, l'isola Manna, l'isola di Leporeddu e l'isola della Bocca, assieme a diversi scogli affioranti.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L'area in studio è collocata sul bordo più orientale della cosiddetta Bassa Gallura, costituente a sua volta, la frangia pedemontana della regione Gallurese.

A grande scala tale area è stata interessata dalla sovrapposizione di particolari vicende tettoniche che, unite all'evoluzione climatica, hanno generato dal Terziario ad oggi, un singolare e composito quadro geomorfologico. La strutturazione tettonica terziaria è responsabile di un assetto tradizionalmente descritto da due Horst, coincidenti con la Nurra ad Ovest e la Gallura ad Est, separati da una Fossa (Graben) colmata da vulcaniti e sedimenti terziari (Logudoro-Anglona).

Il pilastro orientale, di natura prevalentemente cristallina e tendenzialmente impermeabile coincide, dunque, nella sua parte settentrionale, con la Gallura. Qui le successive ridefinizioni tettoniche, posteriori alla surrezione relativa del Massiccio del Limbara (1358 m) sui bacini circostanti, hanno determinato, a partire da questo, un andamento del rilievo a gradinata asimmetrica in direzione N-S, ovvero più acclive verso S (settore di Berchidda) che verso N (settore di Tempio).

Benché i differenziali morfologici più accentuati si osservino verso Ovest sul bordo tettonico fra Fossa terziaria logudorese (solco vallivo a valle del lago del Coghinas) e Pilastro gallurese o fra questo ed i corridoi che lo dividono in prismi (es.: Corridoio – o Soglia di Monti, a seconda di quale sia la sezione di riferimento), e benché esso veda decrescere il profilo altimetrico verso NNE, in tutta la regione gallurese, compreso il settore costiero, si conservano gradienti morfologici estremamente elevati, fin quasi a lambire la linea di costa.

Tali fenomeni hanno prodotto, su di un substrato tendenzialmente impermeabile una rete idrografica ad elevata densità di drenaggio, defluente verso N ed E, caratterizzata da:

- bacini idrografici principali a forti gradienti, in condizioni di erosione spinta fin quasi alla linea di costa;
- prolungati tratti a valli incassate anche nelle reti minori;
- un settore litoraneo dominato da coste di sommersione a Rias, alimentate da contributi solidi talora non modesti;
- modesti corpi alluvionali interposti fra area montana e linea di costa, attualmente reincisi.

Le coste a "Rias" sono infatti formate da sommersione di antiche valli fluviali a seguito dell'innalzamento del livello del mare. L'aspetto risultante è quello di una marcata frastagliatura del profilo costiero e della presenza di piccole isole disperse.

In particolare, il golfo di Olbia si trova in corrispondenza di una "Rias", scavata dai corsi d'acqua quaternari (nel glaciale Wurm), quando il mare era più basso dell'attuale, impostati su lineamenti tettonici preesistenti.

Questa insenatura, che diventa sempre più ampia man mano che ci si allontana verso il largo, è stata successivamente invasa dal mare nella trasgressione interglaciale Tirreniana ma anche per un generale abbassamento delle coste sarde. Successivamente si sono verificate diverse piccole glaciazioni di breve durata nelle quali si sono verificati periodi di intense e prolungate piogge e freddo, contribuendo alla formazione di vaste zone paludose.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le forme geomorfologiche che caratterizzano questa area sono caratterizzate dalla presenza di terrazzi morfologici e paleosuperfici di spianamento.

Durante le fasi interglaciali, nelle zone depresse si sono accumulati livelli sabbioso ghiaiosi, talora fossiliferi, di natura litorale, marina ed eolica, potenti anche più di 3 metri. Su questi depositi si sono successivamente depositate le sabbie limose delle alluvioni deltizio-marine dei corsi d'acqua, il più importante dei quali è il Padrogiano.

Rilevante è stata inoltre, l'azione demolitrice ed erosiva degli agenti atmosferici che rappresentano i più efficaci fattori di disgregazione della roccia sana, determinando l'insorgere di processi di alterazione chimica e degradazione fisica di media intensità, in dipendenza dalle attuali condizioni morfoclimatiche.

Tale azione erosiva ha avuto come effetto il ricoprimento delle rocce di substrato da una coltre arenizzata autoctona di spessore variabile da pochi decimetri a qualche metro.

Localmente, in corrispondenza dei principali impluvi al limite con la rottura di pendenza del fondovalle, la coltre sedimentaria può raggiungere spessori intorno a 1,0 -1,5 m.

6.2.2.5 LA QUALITA' DEI SEDIMENTI

Le spiagge attuali dell'area circostante Olbia e il Golfo degli Aranci, come riportato in "Inquadramento geologico dell'area portuale di Olbia" (SGR.1 – Ottobre 2008) sono prevalentemente sabbiose lungo le falciate e ghiaiose o ciottolose presso i promontori. Sebbene siano il risultato di processi selettivi a carico di sedimenti relitti la composizione dei sedimenti costituenti gli arenili è, in generale, influenzata dal sottostante sostrato cristallino.

Le spiagge di fondo baia (*Pocket Beachs*) che risultano essere le più estese, contengono solitamente sedimenti sabbiosi più classati (unimodali o bimodali) sotto il profilo granulometrico e più selezionati dal punto di vista compositivo.

Le spiagge a Nord di Olbia sono confinate in celle sedimentarie ben delineate per assetto geomorfologico ma sono piuttosto povere in spessore di volumi sabbiosi e con bassifondi rocciosi ripetutamente in affioramento. I sedimenti derivano per la maggior parte da processi erosivi e selettivi di materiali depositi in precedenza (Paleo-dune), durante stazionamenti eustatici antichi e, subordinatamente, da apporti più recenti. Grazie a tali processi vi è la presenza della *muscovite*, minerale fillosilicatico stabile derivante dal sostrato gneissico – migmatitico.

Le spiagge meridionali, poste a Sud della congiungente Olbia - *Sa Testa (Punta Aspra e Punta di Filiu) – Capo Ceraso* hanno caratteri meno regolari e risultano nettamente influenzate dagli apporti fluviali storici ed attuali del Riu Padrogiano che risentono visibilmente del sostrato granitoide del bacino. I connotati tessiturali sono sabbie grossolane poco evolute, presenti anche alla foce; i connotati compositivi sono abbondanza di litoclasti e feldspato; i connotati cromatici sono da giallo-ocra a bruno-rossastri. Tali connotati sono diversi da quelli che caratterizzano le spiagge settentrionali, caratterizzate da sabbie fini-molto fini, presenza prevalente di quarzo e con cromia grigio – bianco.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le spiagge meridionali, pertanto, sottolineano che l'aspetto geomorfologico sia dipendente dai risultati delle interazioni sedimentologiche ed idrauliche dell'ambiente fluviale e di quello marittimo: gli arenili sono interessati da deposizioni sabbioso – ghiaiose di tipo fluviale che si mescolano con gli arenili "fossili" eredi di livelli eustatici precedenti in ragione della loro distanza dalla foce del Padrogiano.

Ponendo l'attenzione all'area interessata dall'attività prevista dal PFTE, come precedentemente anticipato nel capitolo "*Caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini*" a cui si rimanda per approfondimenti, è stato eseguito uno studio riguardante un'indagine dei **parametri fisici, chimici ed eco tossicologici** richiesti dalle principali norme e linee guida ambientali vigenti, per permettere la caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini.

Lo studio ha visto lo sviluppo delle seguenti attività:

- perforazioni a mezzo di vibro-carotiere idraulico di fondali marini;
- campionamenti di sedimenti marini parte dei quali eseguiti in contraddittorio con ISPRA e ARPAS ai fini della validazione dei risultati;
- analisi chimiche, fisiche ed ecotossicologiche;
- classificazione ecotossicologica dei sedimenti;
- classificazione chimica dei sedimenti;
- classificazione ponderata con rispettiva attribuzione della classe di qualità ai sedimenti analizzati;
- elaborazioni statistiche e geostatistiche dei dati.

L'area interessata dal PFTE in analisi ricade nel **percorso I**, quindi prevede una caratterizzazione completa con validità delle analisi di 2 – 3 anni.

Le indagini, effettuate tra il 19 luglio e il 31 luglio 2022, per la caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini sono state eseguite su un reticolo a maglie regolari di dimensioni variabili in funzione della loro posizione all'interno dell'area oggetto di studio: 57 di "Tipologia 1" da 50 x 50 m, 91 di "Tipologia 2" da 100 x 100 m e 14 di "Tipologia 3" da 200 x 200 m

All'interno di ciascuna area del reticolo è stato individuato un punto di campionamento in funzione del volume di materiale da dragare, della morfologia del fondale e del punto di campionamento presente nelle unità di indagine limitrofe, in maniera tale che lo stesso sia rappresentativo dell'area unitaria a cui fa riferimento. Sulla base di detto schema il piano in questione ha contemplato **l'esecuzione**, previa bonifica bellica subacquea, **di n. 138 punti di sondaggio**.



Figura 173. Maglia di campionamento e ubicazione dei sondaggi

Le stazioni di campionamento caratterizzate in totale sono state 133.

I sondaggi sono stati realizzati mediante l'impiego di un *vibro-carotiere idraulico*. Per i soli sondaggi ove non è stato possibile usare il vibro carotiere per le caratteristiche del sedimento stesso (presenza di coralli morti o materiale litoide) il *campionamento è stato eseguito attraverso l'ausilio di benna di Van Veen* montata su idoneo verricello.

In virtù della natura del fondo che caratterizza l'area di indagine che presenta uno strato roccioso e compatto subito al disotto dei primi metri di sedimento sciolto, in alcuni casi non è stato possibile estrarre carote superiori allo spessore dello strato superficiale relativo ai primi 50 cm, tale problematica è stata riscontrata in corrispondenza dei sondaggi 5P, 6P, 35P, 19P, 30P e 8P, nei quali è stata prelevata ugualmente un'aliquota in sacchetto tale da permettere le "analisi" al laboratorio incaricato. In altri casi la presenza di roccia affiorante non ha permesso nemmeno il prelievo dello strato di sedimento superficiale annullando di fatto definitivamente tali sondaggi, il fenomeno ha interessato i sondaggi 9P e 10P.

Le analisi chimiche condotte sui campioni sono state effettuate da laboratorio accreditato per tutte le analisi richieste secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e, per esse, sono state adottate le metodiche analitiche ufficiali (per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica di riferimento), sono state inoltre svolte analisi di tipo fisico, chimico ed ecotossicologico.

Sulla base delle risultanze analitiche ottenute è stata effettuata la classificazione chimica ed ecotossicologica di ciascun campione di sedimento basata sull'utilizzo dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Appendice 2B dell'allegato tecnico DM 173/16 (utilizzando il software dedicato *SediQualSoft 109.0*®).

I risultati della classificazione ecotossicologica sul totale di 273 campioni hanno evidenziato che non ci sono particolari problematiche di natura ecotossicologica in quanto:

- N. 259 campioni hanno fatto registrare una **classe di qualità ecotossicologica ASSENTE pari al 94,87% del totale dei campioni;**
- N.8 campioni hanno fatto registrare una **classe di qualità ecotossicologica BASSO pari al 2.93% del totale dei campioni;**
- N. 6 campioni hanno fatto registrare una **classe di qualità ecotossicologica MEDIA pari al 2.20% del totale dei campioni.**

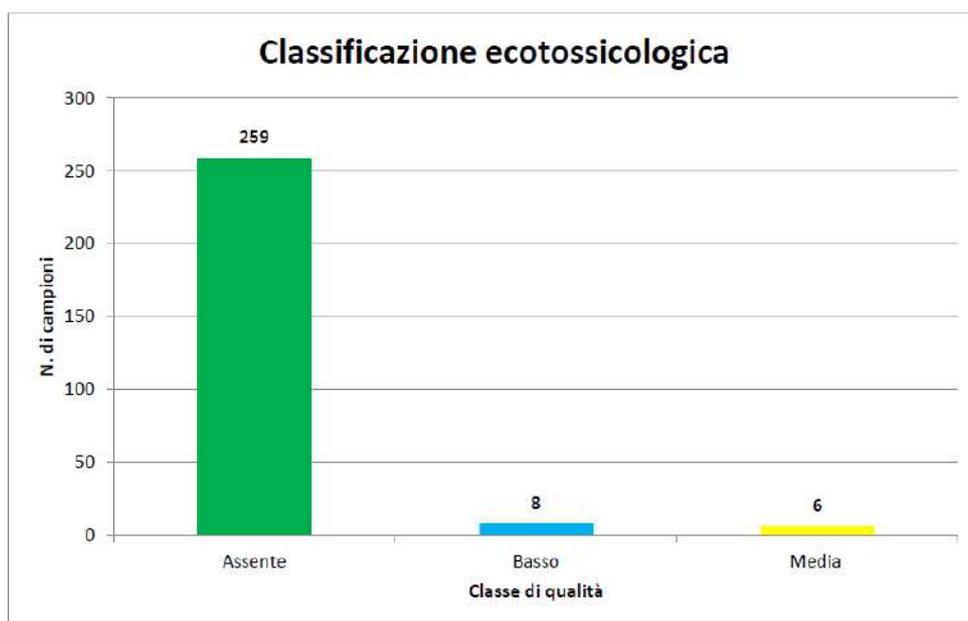


Figura 174: Espressione grafica delle risultanze della classificazione ecotossicologica (Fonte: Relazione Tecnica Finale - Caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini del Porto di Olbia, del bacino di evoluzione, degli attracchi del porto di Isola Bianca e del Porto Cocciani)

Di seguito si riporta la distribuzione spaziale della classificazione ecotossicologica.



Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato superficiale 0 - 50 cm

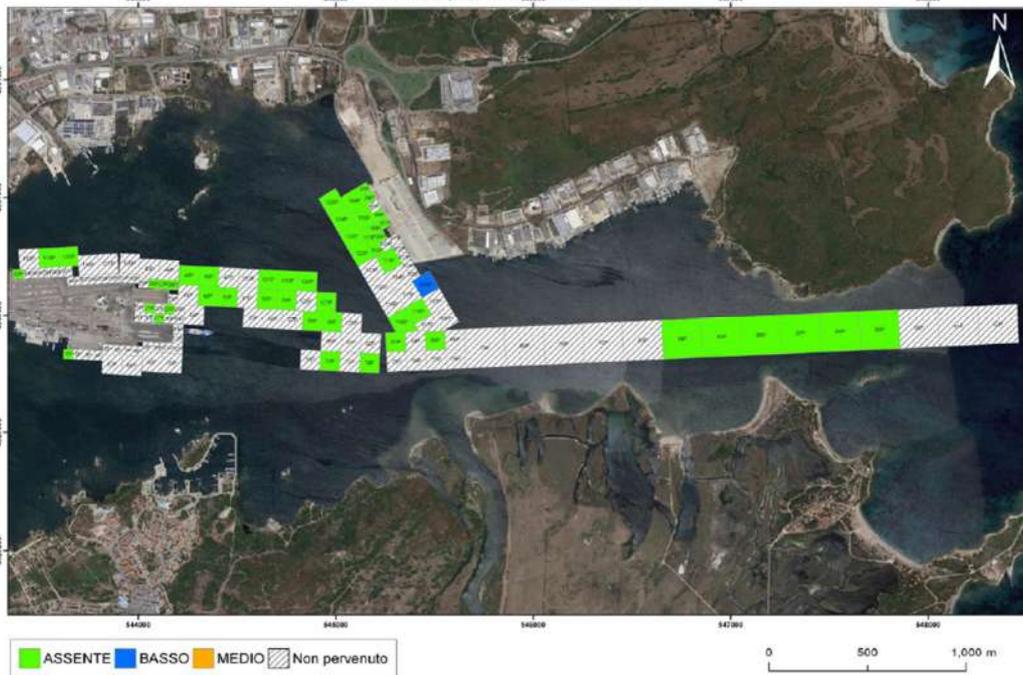


Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato profondo 50 - 100 cm





Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato profondo 100 - 200 cm



Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classificazione ecotossicologica-
Strato profondo 200 - 400 cm



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dal punto di vista **granulometrico** i sedimenti prelevati ed analizzati presentano nel loro complesso una equa ripartizione delle diverse classi granulometriche anche se si evidenzia una componente sabbiosa in maggiore quantità.

I risultati della classificazione granulometrica sul totale di 273 campioni hanno evidenziato che le caratteristiche granulometriche per singolo strato campionato risultano avere una sostanziale omogeneità delle diverse frazioni granulometriche, tale suddivisione si rispecchia anche con l'aumentare della profondità:

- La ripartizione percentuale delle classi granulometriche in relazione a tutti i campioni:
 - La frazione **Ghiaia è presente per il 26% del totale;**
 - La frazione **Sabbia è presente per il 39% del totale;**
 - La frazione **Silt è presente per il 17% del totale;**
 - La frazione **Argilla è presente per il 19% del totale.**

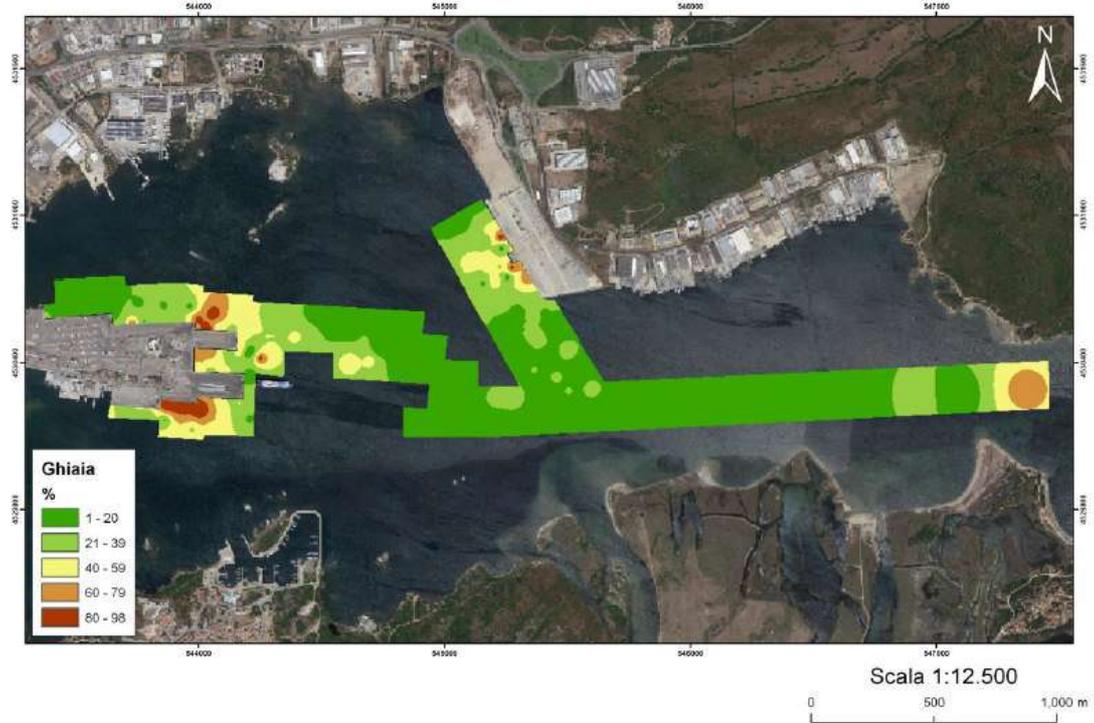
Di seguito si riporta la classificazione granulometrica suddivisa per fasce di profondità:

- Composizione granulometrica strato superficiale 0 – 50 cm:
 - La frazione **Ghiaia è presente per il 28%;**
 - La frazione **Sabbia è presente per il 39%;**
 - La frazione **Silt è presente per il 15%;**
 - La frazione **Argilla è presente per il 18%.**
- Composizione granulometrica strato profondo 50-100 cm:
 - La frazione **Ghiaia è presente per il 25%;**
 - La frazione **Sabbia è presente per il 39%;**
 - La frazione **Silt è presente per il 18%;**
 - La frazione **Argilla è presente per il 18%.**
- Composizione granulometrica strato profondo 100-200 cm:
 - La frazione **Ghiaia è presente per il 23%;**
 - La frazione **Sabbia è presente per il 40%;**
 - La frazione **Silt è presente per il 17%;**
 - La frazione **Argilla è presente per il 21%.**
- Composizione granulometrica strato superficiale 200-400 cm:
 - La frazione **Ghiaia è presente per il 18%;**
 - La frazione **Sabbia è presente per il 35%;**
 - La frazione **Silt è presente per il 20%;**
 - La frazione **Argilla è presente per il 27%.**

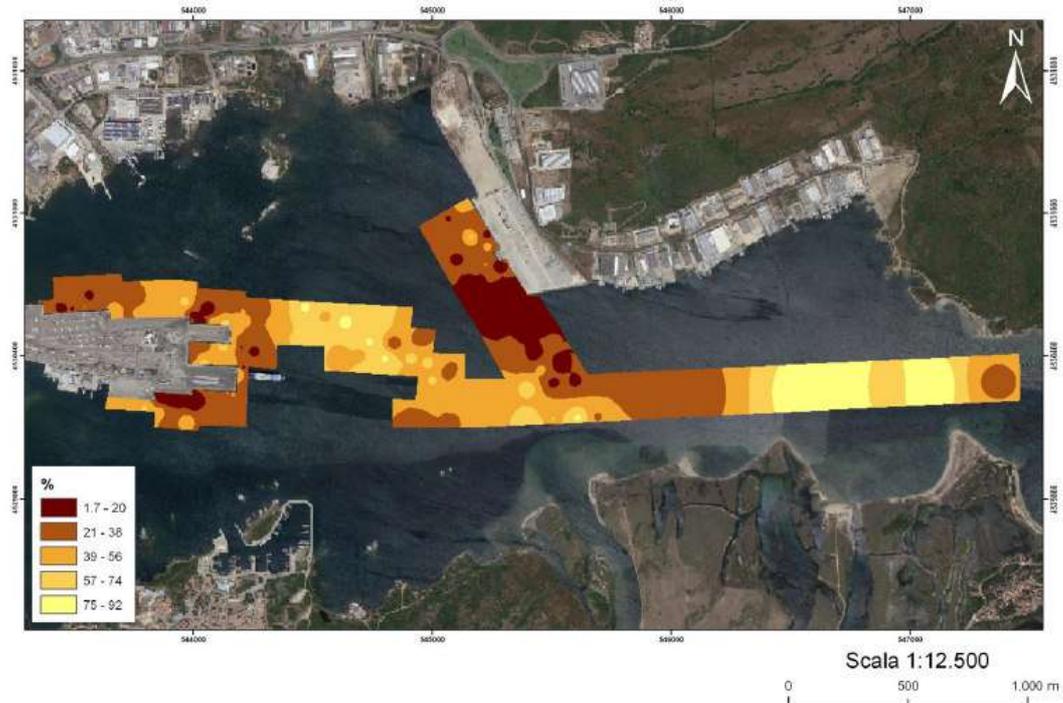
Di seguito si riporta la distribuzione spaziale per lo strato superficiale “Stato 0-50 cm”



Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Distribuzione Spaziale della Ghiaia "STRATO 0-50 cm"

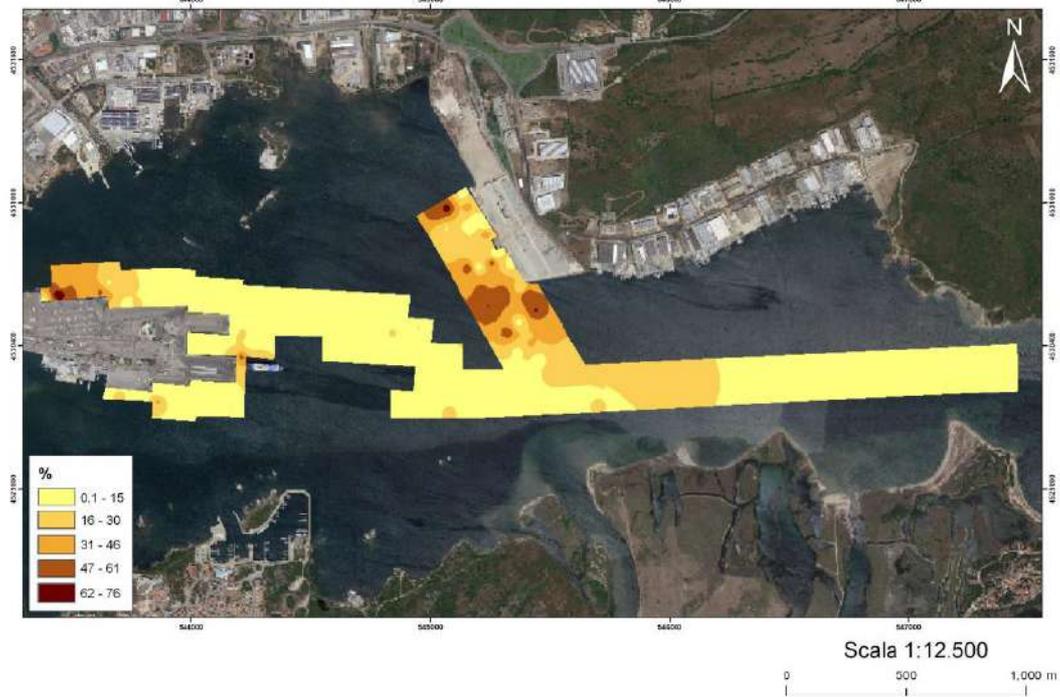


Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Distribuzione Spaziale della Sabbia "STRATO 0-50 cm"





Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Distribuzione Spaziale della Pelite "STRATO 0-50 cm"



La **classificazione chimica**, eseguita sul totale di 273 campioni prelevati ha mostrato uno scenario non del tutto omogeneo. In siffatto contesto, infatti, in relazione al livello chimico di base L1 e L2 la classificazione chimica condotta ha fatto assegnare le **seguenti classi di pericolo chimico**:

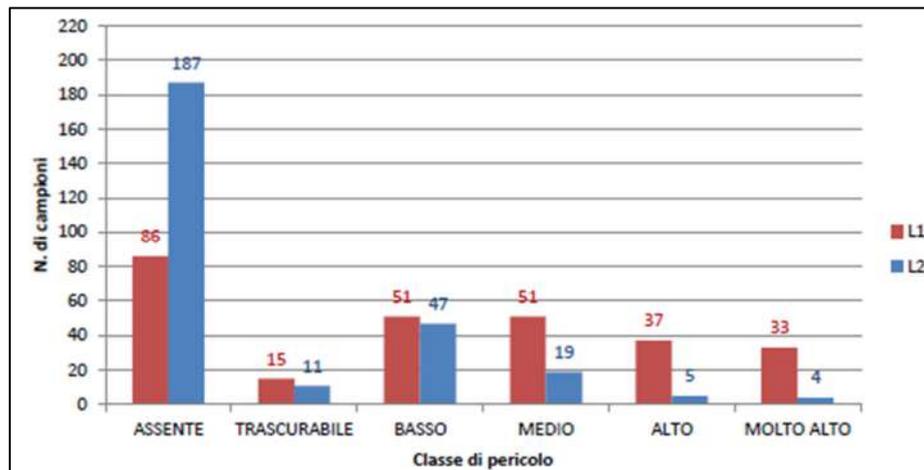
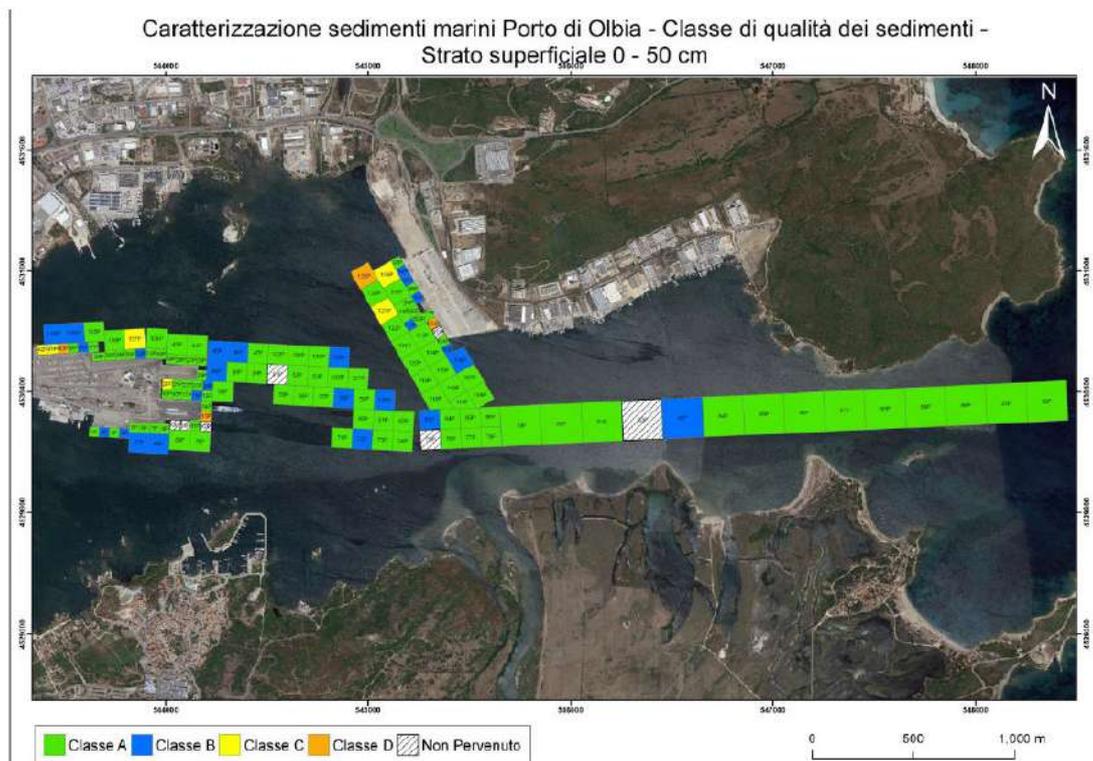


Figura 175. Classe di pericolo chimico

Tabella 67: Numero di campioni per ciascuna classe di pericolo in relazione al Livello Chimico di Base L1 e L2 e rispettiva percentuale in relazione al numero totale di campioni prelevati

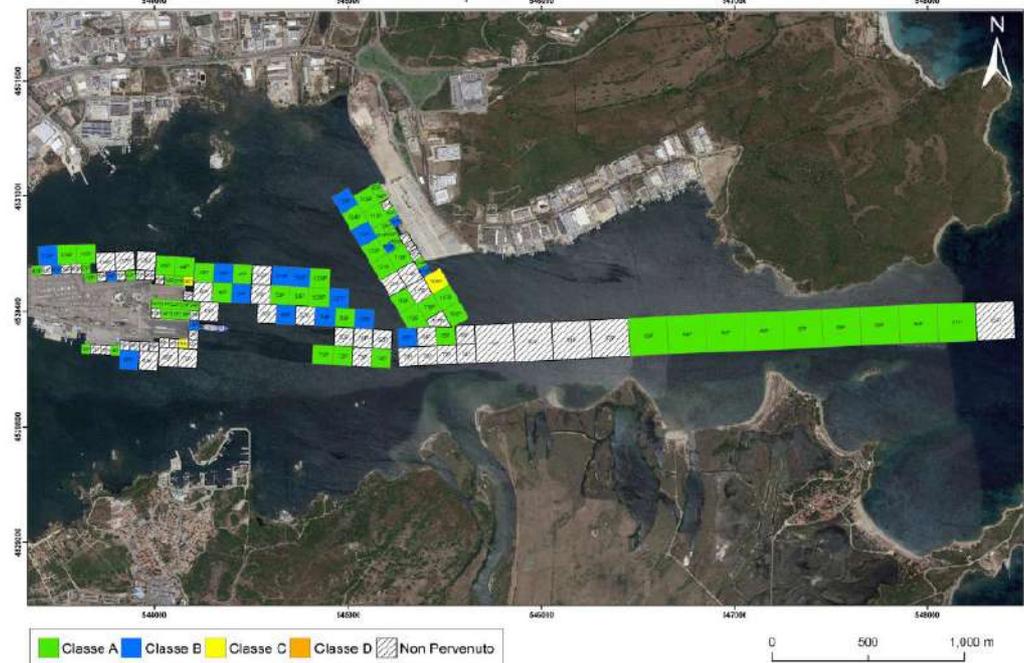
CLASSE DI PERICOLO CHIMICO	L1		L2	
	N°	%	N°	%
ASSENTE	86	31,50%	187	68,50%
TRASCURABILE	15	5,49%	11	4,03%
BASSO	51	18,68%	47	17,22%
MEDIO	51	18,68%	19	6,96%
ALTO	37	13,55%	5	1,83%
MOLTO ALTO	33	12,09%	4	1,47%

Di seguito si riporta la distribuzione spaziale della Classe di qualità dei sedimenti.





Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classe di qualità dei sedimenti -
Strato profondo 50 - 100 cm

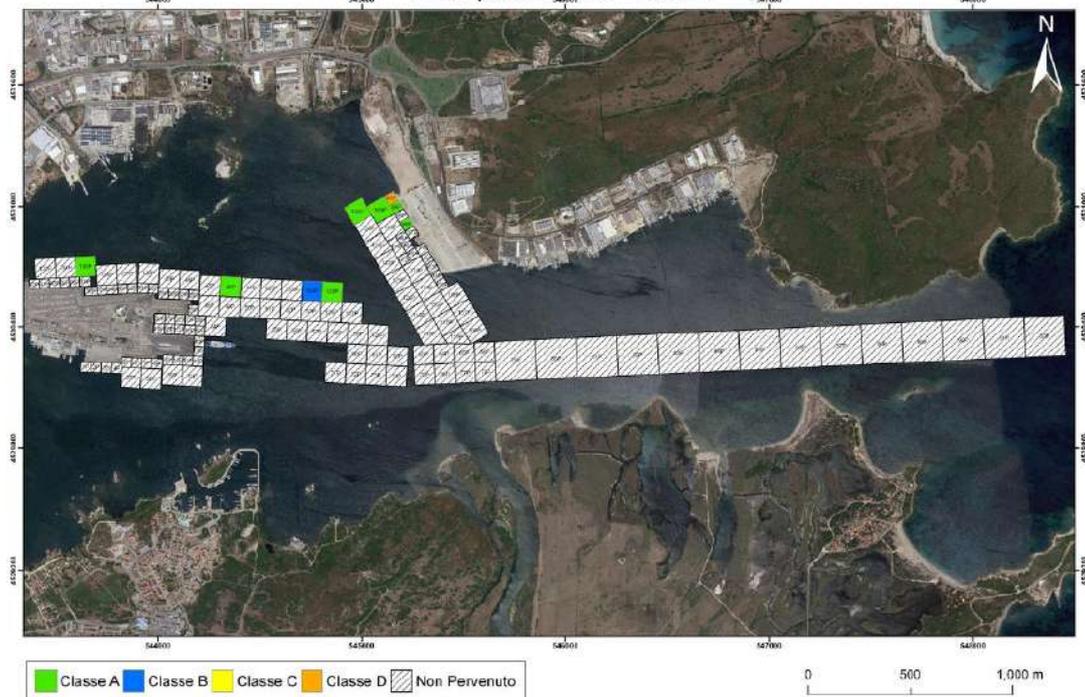


Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classe di qualità dei sedimenti -
Strato profondo 100 - 200 cm





Caratterizzazione sedimenti marini Porto di Olbia - Classe di qualità dei sedimenti -
Strato profondo 200 - 400 cm



La **classificazione ponderata**, che attribuisce la rispettiva classe di qualità dei materiali da scavo e che scaturisce dall'integrazione della classificazione chimica e da quella ecotossicologica, ha messo in mostra lo scenario riassunto in tabella.

Classe di qualità dei sedimenti	N. di campioni	Percentuale
Classe A	197	72,16%
Classe B	60	21,98%
Classe C	10	3,66%
Classe D	6	2,20%

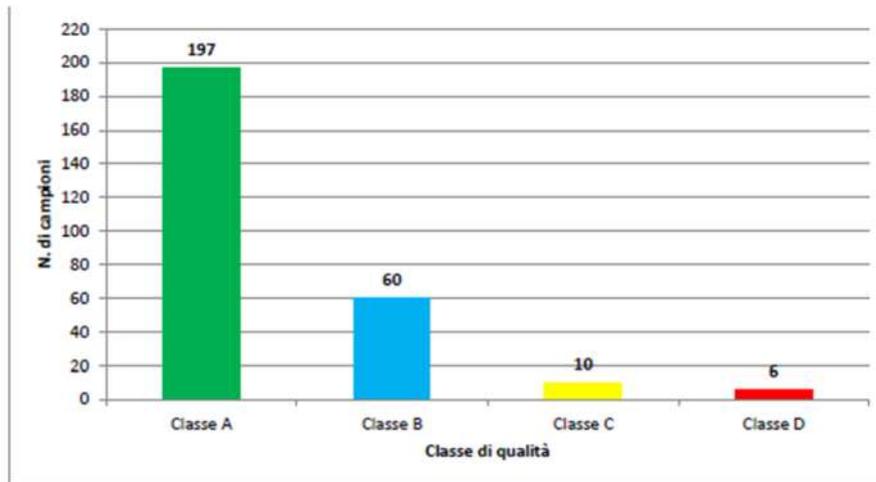


Figura 176. Classe di qualità secondo la classificazione ponderata

6.2.2.6 RISULTANZE DEGLI STUDI SPECIALISTI

Per permettere una corretta caratterizzazione dell'area sottoposta agli interventi previste dal PFTE sono stati eseguiti e/o considerati studi specialistici atti a caratterizzare in maniera puntuale e precisa quei parametri che possono essere oggetto di particolare attenzione e oggetto di possibili impatti.

Vengono pertanto riportati di seguito gli studi specialistici effettuati per la matrice Ambiente Idrico.

6.2.2.6.1 STUDIO METEO MARINO

A seguito dell'affidamento dei servizi di progettazione preliminare dell'intervento denominato "Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto di Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10.00 m e i fondali della Canaletta a -11.00 m" è stato redatto lo studio specialistico "Relazione tecnica: Studio Meteomarinò" (21014FR102-OMAR - 2023) a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti.

Come precedentemente descritto il Porto di Olbia si trova all'interno dell'omonimo Golfo. Il Golfo di Olbia risulta essere completamente schermato dal moto ondoso proveniente da largo, per cui l'unica agitazione ondosa che può essere presente all'interno del golfo stesso può essere generata solo localmente. Inoltre, all'interno del Golfo è disponibile un'area di generazioni per le onde (*fatch*) di lunghezza molto limitata (pochi chilometri) pertanto il modo ondoso all'interno del Golfo risulta essere estremamente contenuto e in generale non in grado di influenzare sostanzialmente né la navigazione delle navi né le attività di dragaggio.

Dal punto di vista idrodinamico la circolazione nel Golfo di Olbia è influenzata prevalentemente dalla marea astronomica e dall'azione del vento.

Nel 2007 l'Autorità Portuale di Olbia e Golfo Aranci ha dato l'incarico al Prof. Ing. Paolo De Girolamo di effettuare studi connessi agli aspetti idrodinamici delle acque del Porto di Olbia e Golfo Aranci, nello specifico lo studio aveva come obiettivo definire i principali parametri meteomarinò di interesse cioè moto ondoso, livelli idrici (maree), vento e nebbia. Lo studio aveva messo in evidenza che il campo idrodinamico indotto dalla sola marea astronomica è estremamente modesto con velocità inferiori al centimetro al secondo su gran parte del Golfo. I valori massimi della velocità della corrente, compresi tra 1 e 5 cm/s, si verificano in

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

prossimità dell'imboccatura del Golfo. La portata transitante attraverso l'imboccatura del Golfo supera di poco i 130 m³/s con un valore massimo del volume scambiato in un semiciclo di marea che si attesta a circa 0,9 * 10⁻⁶ m³, con un conseguente valore del ricambio idrico ETP, calcolato con il metodo del prisma di marea (rapporto tra il volume scambiato in un semiciclo di marea ed il volume totale contenuto nella rada), modesto pari a circa 2,0 10⁻².

Le simulazioni eseguite forzando la circolazione idrodinamica con il vento hanno mostrato che in presenza di vento la circolazione del golfo risulta superiore rispetto a quella prodotta dalla sola marea anche se comunque modesta.

Basandosi sulle conclusioni giunte nello studio effettuato nel 2008 (*"Studio Meteomarinario – Autorità portuale di Olbia e Golfo Aranci – Nuovo Piano Regolatore di Olbia e Golfo Aranci"* (SMR.1 – 2008)) lo studio specialistico *"Relazione tecnica: Studio Meteomarinario"* (21014FR102-OMAR - 2023) è stato orientato alla definizione dei due parametri di maggiore importanza per il Golfo di Olbia: vento e variazioni del livello del mare indotto sia dalla componente astronomica sia da quella meteorologica.

Variazioni del livello del mare

Le variazioni del livello del mare in prossimità della costa, come approfondito nella relazione specialistica, sono dovute a varie cause, tra le quali le maree astronomiche e le maree meteorologiche.

Purtroppo, non avendo Olbia una stazione mareografica, lo studio specialistico ha fatto riferimento ai dati registrati dalla stazione mareografica di Cagliari in quanto appartenente alla Rete Mareografica Nazionale (RMN) gestita da ISPRA (latitudine: 39° 12' 35" N - longitudine: 09° 06' 53" E) che si estende per circa 6 anni a partire dal 2000.

La marea astronomica di Cagliari è di tipo misto semidiurno con due alte e due basse maree, di diversa ampiezza.

Essendo la morfologia dei fondali della rada di Olbia molto diversa rispetto a quella di Cagliari lo studio specialistico non ha ritenuto possibile utilizzare i dati registrati come è stato fatto per la marea astronomica, bensì le valutazioni della componente meteorologica sono state effettuate indirettamente utilizzando un modello idrodinamico. Facendo riferimento allo Studio Idrodinamico eseguito per la redazione del PRP 2008 (*"Studio Idrodinamico – Autorità portuale di Olbia e Golfo Aranci – Nuovo Piano Regolatore di Olbia e Golfo Aranci"* (SMR.2 – 2008)) si è osservato che la marea meteorologica indotta da venti frequenti è limitata a pochi centimetri, pertanto la si può ritenere trascurabile. L'unica componente che contribuisce alla marea meteorologica è quella dovuta a variazioni bariche proporzionale alla differenza della pressione rispetto al valore atmosferico di 1013 mb (1 cm/1 mb) stimabile in circa 20 cm.

Le variazioni di lungo termine del livello del mare sono imputabili solo a fenomeni eustatici, non essendo la Sardegna soggetta a fenomeni di subsidenza. Le previsioni indicate dalla commissione internazionale *"International Panel on Climate Change - IPCC"* per la fine del secondo corrente (2100) è tra un minimo di circa 25 cm e un massimo di circa 98 cm.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Analisi de regime anemometrico del Golfo di Olbia

Lo studio specialistico si è avvalso per l'analisi del regime anemometrico del Golfo di Olbia della serie anemometrica misurata tramite la stazione meteorologica di Olbia (lat: 40.90 N, lon: 9.51 E, aeroporto di Olbia) posta a circa 16 m s.l.m. e gestita dal Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica (CNMCA) del Servizio Metrologico dell'Aeronautica Militare. La serie storica copre un periodo poco superiore ai 33 anni.

Al fine di individuare la frequenza di accadimento di ogni singola classe di eventi, gli eventi di vento contenuti nella serie anemometrica sono stati suddivisi in base al valore dell'intensità ed alla direzione di provenienza, il medesimo studio è stato poi effettuato, limitatamente al periodo estivo, per il periodo notturno e diurno in modo da identificare l'eventuale presenza di regimi di brezza.

Lo studio specialistico ha pertanto osservato che il regime anemometrico, secondo l'analisi eseguita, ha una spiccata bimodalità diretta lungo la direzione Est-Ovest, con eventi più intensi e frequenti provenienti dal settore di Ponente. Durante le stagioni autunnale e invernale il vento proviene prevalentemente da Est, mentre durante le stagioni primaverile ed estiva non si osserva uno squilibrio tra i due settori di provenienza. È stato inoltre osservato che durante le ore diurne della stagione estive gli eventi provengono prevalentemente dal settore di Levante, mentre durante quelle notturne gli eventi provengono prevalentemente dal settore di Ponente, dal quale si evidenzia un regime dominato dalle brezze.

La serie anemometrica è stata analizzata per la valutazione dei valori di intensità di vento in funzione del tempo di ritorno.

Si riportano di seguito i risultati delle distribuzioni prese in considerazione ottenute tramite il metodo dei minimi quadrati per il settore di provenienza di libeccio e di levante. Si rimanda alla relazione specialistica allegata per i dettagli.



Settore 210°N - 310°N

Tempo di ritorno [anni]	Funzione di ripartizione				
	Gumbel	Weibull ($\beta = 0.75$)	Weibull ($\beta = 1$)	Weibull ($\beta = 1.4$)	Weibull ($\beta = 2.0$)
2	33.4	35.9	34.2	32.4	31.1
5	36.4	40.4	37.4	34.8	32.9
10	38.6	43.9	39.9	36.6	34.2
15	40.0	46.0	41.4	37.5	34.9
20	40.9	47.6	42.4	38.2	35.4
Coeff. θ/α	3.249	1.983	3.559	6.134	9.964
Coeff. ε/β	14.479	15.132	13.437	10.834	7.030
Coeff. corr.	0.986	0.977	0.991	0.980	0.959

Settore 30°N - 120°N

Tempo di ritorno [anni]	Funzione di ripartizione				
	Gumbel	Weibull ($\beta = 0.75$)	Weibull ($\beta = 1$)	Weibull ($\beta = 1.4$)	Weibull ($\beta = 2.0$)
2	25.7	27.8	26.2	24.7	23.6
5	28.1	31.4	28.8	26.7	25.1
10	30.0	34.2	30.8	28.1	26.2
15	31.1	35.9	32.0	28.9	26.8
20	31.8	37.2	32.8	29.4	27.2
Coeff. θ/α	3.249	1.983	3.559	6.134	9.964
Coeff. ε/β	14.479	15.132	13.437	10.834	7.030
Coeff. corr.	0.986	0.977	0.991	0.980	0.959

Tabella 68: Velocità del vento di Olbia (espressa in nodi) in funaione del tempo di ritorno T_r secondo le diverse leggi di regressione considerate per i settori di provenienza di Libeccio (tabella in alto) e di Levante (tabella in basso) (Fonte: Relazione tecnica: Studio "Meteomarino" (21014FR102-OMAR - 2023))

Regime delle nebbie

Lo studio specialistico per il regime delle nebbie ha fatto riferimento alla pubblicazione "Caratteristiche diffuse dei bassi strati dell'atmosfera - Vol 16 sardegna" redatto da ENEL e dal Servizio Meteorologico dell'aeronautica Militare relative alle misure della Stazione Meteorologica dell'Aeronautica Militare (Olbia Costa Smeralda, n. 531, lat. 40°54' N, Long. 9°31' E, Alt. 11 m) effettuate dal settembre 1969 al dicembre 1977.

Lo studio ha pertanto affermato che la nebbia nel Golfo di Olbia è un evento raro, più probabile durante le stagioni autunnale e primaverile. La persistenza massima si verifica in primavera (9 ore) mentre in Autunno la durata non supera le 6 ore.

Misure parametri meteomarini del Golfo di Olbia

Come riportato nello studio specialistico le misure dei parametri meteomarini eseguiti all'interno del Golfo di Olbia sono:

- **Corrente** (misure eseguite all'interno del Progetto Europeo GEREMIA – periodo: 15/10/2020 – 08/14/2021 – Misure fornite dall'AdSp - periodo: 01/07/2021 – 31/12/2022);
- **Moto ondoso** (misure fornite dall'AdSP – periodo: 01/07/2021 – 31/12/2022);
- **Vento** (misure fornite dall'AdSP – periodo: 05/05/2021 – 31/12/2022).

Nello specifico le misure di corrente sono state eseguite nell'ambito del Progetto GEREMIA con l'installazione nel Porto di Olbia di un correntometro acustico *Nortek* modello *Aquadop* in grado di misurare il profilo verticale della corrente sui fondali fino a 20 m. Le velocità misurate sono piuttosto piccole e comprese tra 1,2 cm/s direzione 150° verso SE e 6,4 cm/s direzione 250° verso SW. Le misure correntometriche fornite dall'AdSP, invece, sono state eseguite poco a sud di Isola Bianca e confermano una velocità dell'ordine di alcuni centimetri al secondo.

Le misure del moto ondoso sono state eseguite dall'AdSP poco a sud di Isola Bianca e hanno mostrato un massimo valore di altezza d'onda pari a 0,67 m.

Clima di Moto Ondoso Annuale (2021 - 2022)

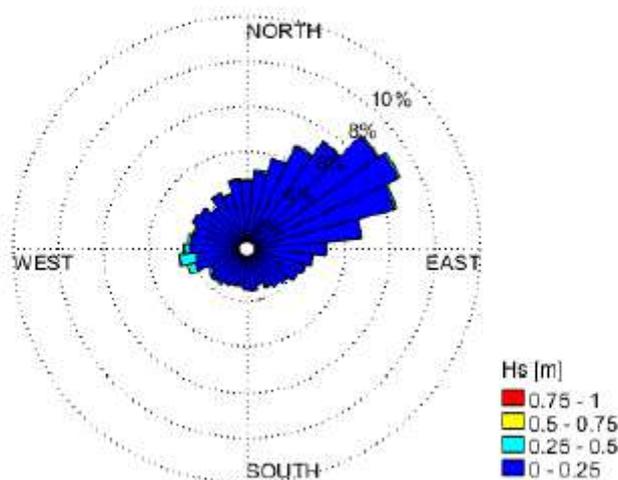


Figura 177: *Clima calcolato sulla base delle misure ondometriche (Fonte: Relazione tecnica: Studio Meteomarino" (21014FR102-OMAR - 2023))*

Le misure di vento sono state eseguite dall'AdSP ad Isola Bianca e hanno mostrato un valore massimo di 18,6 m/s.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2.2.6.2 STUDIO IDRODINAMICO

L’Autorità Portuale di Olbia e Golfo Aranci, nell’ambito della redazione del Piano Regolatore Portuale di Olbia e Golfo Arancia nel 2007 ha affidato al Prof. Ing. Paolo De Girolamo l’incarico attinente agli studi connessi agli aspetti idrodinamici finalizzati all’analisi della qualità delle acque. Tra gli studi effettuati era stato redatto lo “Studio Idrodinamico – Autorità portuale di Olbia e Golfo Aranci – Nuovo Piano Regolatore di Olbia e Golfo Aranci” (SMR.1 – 2008), a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti.

Obiettivo dello studio specialistico eseguito nel 2008 è stato quello di definire l’idrodinamica e la capacità di ricambio idrico del Golfo di Olbia. Nell’effettuare lo studio è stato tenuto conto sia delle forzanti naturali (vento e marea) che rappresentano il motore principale del campo di circolazione idrodinamica del Golfo di Olbia, sia del sistema di smaltimento delle acque reflue urbane previsto dal Comune di Olbia.

Lo studio specialistico è stato condotto utilizzando per il calcolo dei campi idrodinamici il modello ADCIRC che risolve le equazioni non lineari delle onde in acqua bassa integrate sulla verticale (*Non Linear Shallow Water Equations*) mediante la tecnica numerica degli elementi finiti. Per lo studio della dispersione nel Golfo di Olbia delle acque reflue urbane per le analisi statistiche delle forzanti e per le analisi dei risultati sono stati utilizzati programmi e procedure di calcolo sviluppati dal gruppo di lavoro che ha redatto lo studio specialistico.

La scelta del dominio di calcolo assunto per lo studio idrodinamico del Golfo di Olbia è stata eseguita prendendo in esame due domini: Dominio B1 (intera rada esterna del Golfo di Olbia che si estende in mare aperto oltre il Golfo Aranci) e Dominio B2 (porzione della rada esterna). A seguito delle simulazioni forzate dall’onda di marea è stato deciso di eseguire lo studio utilizzando il dominio B2 solamente.

Le condizioni anemometriche assunte per le simulazioni sono quelle presenti nello studio effettuato nel 2008 “Studio Idrodinamico – Autorità portuale di Olbia e Golfo Aranci – Nuovo Piano Regolatore di Olbia e Golfo Aranci” (SMR.1 – 2008). Le analisi ivi presenti hanno consentito di valutare che mediamente in un anno nella rada di Olbia ci sono circa 20 giorni con assenza di vento, intesa presenza di vento inferiore a 3,0 m/s. Il golfo di Olbia, infatti, è per gran parte dell’anno soggetto a venti termici (regime di brezza) che si alternano dal settore di libeccio (brezza di terra) e dal settore di levante (brezza di mare). Alla luce di questo lo studio specialistico ha definito tre condizioni anemometriche statisticamente significative per Olbia:

- Presenza di vento costante proveniente da libeccio;
- Presenza di vento costante proveniente da levante;
- Alternanza, nell’arco delle 24 ore, della brezza di terra e di mare (ciclo di brezza).

Dato che nell’ambito dell’analisi preliminare è stato accertato che il campo idrodinamico forzato dal vento risulta decisamente superiore rispetto a quello indotto dalla sola marea astronomica, lo studio specialistico non ha preso in esame la presenza contemporanea di marea e vento.

Idrodinamica indotta dalla marea

Lo *Studio Idrodinamico* ha dimostrato che gli effetti indotti dalla propagazione dell’onda di marea mostrano che le oscillazioni della marea astronomica imposte lungo i contorni di largo del modello non vengono amplificati dal Golfo di Olbia grazie ai periodi propri del Golfo stesso che risultano molto più piccoli rispetto ai periodi caratteristici della marea astronomica. Il campo idrodinamico, inoltre, che è stato ottenuto risulta generalmente piuttosto modesto con velocità inferiori al centimetro al secondo su gran parte del Golfo. I

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

valori massimi della velocità della corrente, compresi tra 1 e 5 cm/s, si verificano in prossimità dell'imboccatura del Golfo e coprono un'area che si estende non oltre i 2000 m dall'imboccatura. La portata transitata attraverso l'imboccatura supera di poco i 130 m³/s con un valore massimo del volume scambiato in un semiciclo di marea che si attesta a circa $0,9 * 10^6$ m³, con un conseguente valore del ricambio idrico calcolato con il metodo del prisma di marea modesto pari a circa $2,0 * 10^{-2}$.

Idrodinamica indotta dal vento

Le simulazioni condotte dallo *Studio Idrodinamico* hanno previsto l'utilizzo del vento forzante e hanno mostrato che si ottengono velocità idrodinamiche mediamente superiori in tutta la rada rispetto a quelle ottenute forzando la circolazione con la sola marea astronomica.

La zonizzazione idrodinamica ha rilevato che l'intera rada è soggetta a intensità di velocità che superano i 5,0 cm/s. L'unica zona di ristagno è quella posta a nord di Isola Bianca in prossimità di Punta is Taulas dove la velocità per tutti gli scenari simulati è risultata essere trascurabile.

La zona occupata dalla foce del Rio Padrogiano è quella dove si sono registrate mediamente le velocità maggiori ed un tracciante rilasciato in prossimità della sua foce tende ad essere trasportato fuori dal Golfo di Olbia e comunque non a divagare nella rada. L'efficienza del ricambio idrico lagrangiano relativa all'area prossima alla foce del Rio Padrogiano assume valori unitari, a significare che una sostanza rilasciata sulla sua foce viene drenata totalmente.

Inoltre, l'aumento di profondità del canale di accesso crea una barriera idrodinamica alla dispersione delle acque reflue rilasciate dal Rio Padrogiano che tendono pertanto a rimanere nella zona orientale della rada per poi essere drenate verso il largo.

Il tempo di ricambio idrico dell'intero Golfo di Olbia in presenza del ciclo di brezza, valutato anch'esso con l'approccio lagrangiano è stimabile in un intervallo di tempo compreso tra 8 e 14 giorni.

Infine, all'interno del documento "*Esiti della caratterizzazione dei sedimenti marini – Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna – Progetto per la realizzazione di due vasche di colmata nell'area ex Palmera – Porto di Olbia (Luglio 2023 – Consulenza: Lithos, Committente: Chelab S.r.l.)*" si evince come, con riferimento all'area interessata dalla realizzazione delle vasche di colmata Nord (pontile ex Palmera), le correnti idrodinamiche della colonna d'acqua dovute al vento hanno carattere superficiale ed intensità e direzione proporzionali al vento. Nella zona specifica le correnti, qualsiasi vento spira, sono praticamente inesistenti; questo permette di affermare che la struttura in esame non porterebbe sostanziali modifiche sui patterns idrodinamici del golfo.



6.2.2.6.3 STUDIO DEI RILIEVI GEOMORFOLOGICI DEL FONDALE MARINO MEDIANTE SISTEMA SIDE SCAN SONAR

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna (ASDP) ha indetto una procedura per l'esecuzione dei rilievi geomorfologici delle aree all'interno del Porto di Olbia, in particolare l'area della canaletta di accesso al porto e la zona portuale dell'Isola Bianca e del Molo Cocciani. L'area di indagine è riportata nello stralcio sotto seguente.

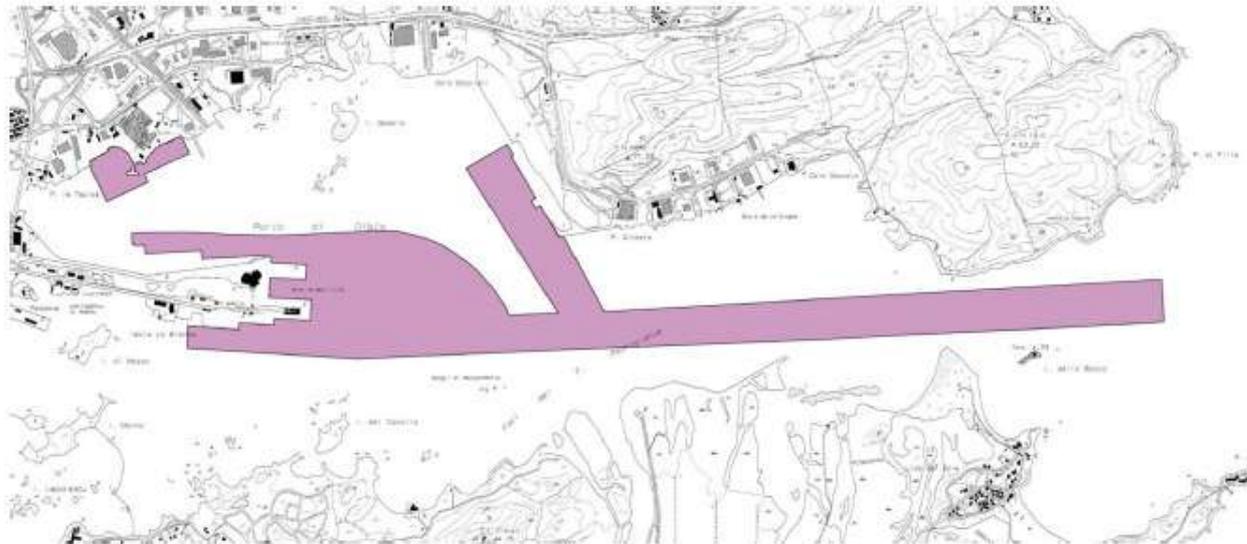


Figura 178: Area indagine SSS e ROV (Fonte: Relazione Tecnica Finale – Esecuzione di rilievi geomorfologici del fondale marino mediante sistema tipo Side Scan Sonar nel Golfo di Olbia)

Come riportato nella “Relazione Tecnica Finale – Esecuzione di rilievi geomorfologici del fondale marino mediante sistema tipo Side Scan Sonar nel Golfo di Olbia” (05.2023), a cui si rimanda per gli approfondimenti, e come anticipato nei capitoli precedenti relativi alle indagini a supporto della progettazione (RILIEVO BATIMETRICO MULTIBEAM, SUB BOTTOM PROFILER E SIDE SCAN SONAR), la società MarTech ha svolto i rilievi Side Scan Sonar il 16-17 marzo 2023, mentre le ispezioni ROV per la visualizzazione dei target ritrovati e la validazione delle “verità di mare” è avvenuta in data 28 aprile 2023.

Il lavoro è finalizzato a riconoscere differenti litologie e biocenosi che costituiscono e che sono presenti sul fondale e per l'individuazione di eventuali anomalie d'interesse archeologico tramite un sistema Side Scan Sonar.

I rilievi geomorfologici sono stati eseguiti da personale tecnico altamente specializzato nel campo dei rilievi idrografici e con l'impiego della motobarca Sardinia, eseguendo un piano di navigazione secondo transetti paralleli lungo la direzione longitudinale alla canaletta e su batimetria costanti, per consentire una larghezza di swath il più possibile uniforme. I transetti sono stati eseguiti con una distanza di 50 m e con un range laterale di 50 m, permettendo così la sovrapposizione del rilevato. Successivamente è stata utilizzata la imbarcazione professionale “TRER” per l'esecuzione dei transetti ROV.



Il rilievo ha consentito di caratterizzare con estrema precisione la geomorfologia del fondale marino del Golfo di Olbia con la canaletta e la zona prevista per il dragaggio portuale. È stato impiegato il DTM scaturito dal precedente rilievo multibeam dal quale è stata elaborata l'immagine in scala di grigi tipo "Shaded relief" e delle risultanze del piano dei campionamenti fornitici dall'ADSP Mare di Sardegna. Gli ulteriori dati delle ispezioni video hanno consentito di poter definire compiutamente la carta di caratterizzazione dei fondali indagati. Di seguito la rappresentazione dello Shaded Relief in scala di grigi e del fotomosaico SSS, nel quale sono stati individuati i 30 target sulla base dei quali eseguire le indagini ROV.



Figura 179. Vista tipo Shaded relief estratta dal DTM ad alta risoluzione in scala di grigi



Figura 180. Vista del fotomosaico SSS con l'indicazione dei punti di ispezione video

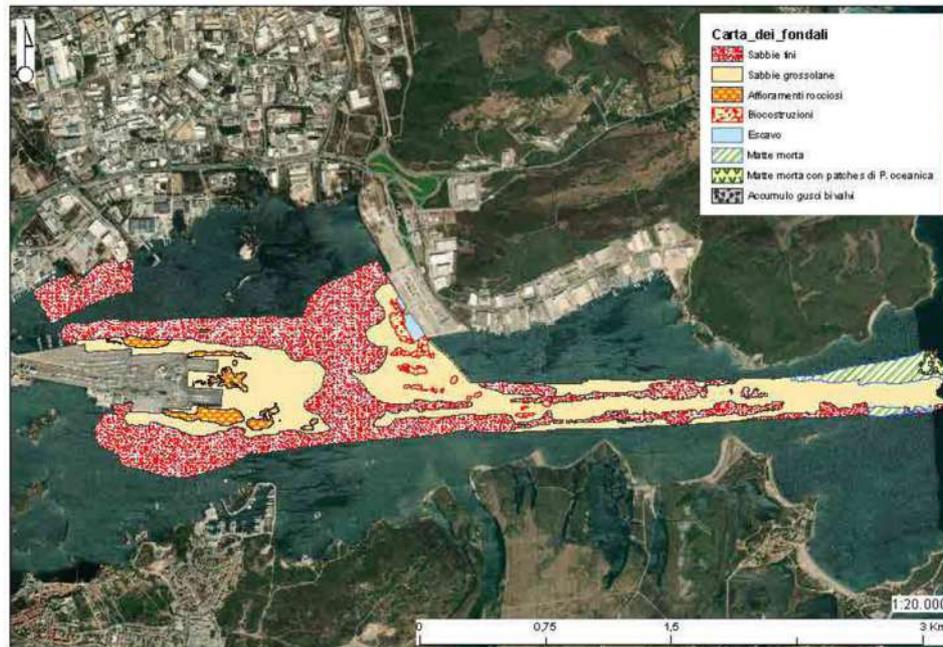


Figura 181. Carta di caratterizzazione dei fondali

La copertura sedimentaria nell'area di studio è caratterizzata, prevalentemente, da sabbie fini e sabbie grossolane. Questo è deducibile principalmente dai tracciati Side Scan sonar, dove si alternano zone a basso *Backscatter* a zone ad alto *Backscatter* e dalle analisi dei video ROV.

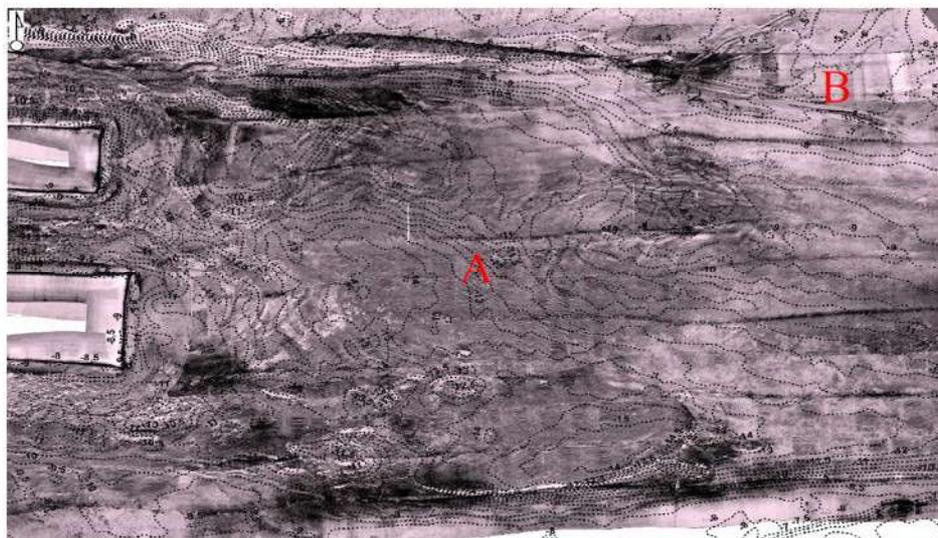


Figura 182. A: area area ad alto backscatter - B: area a basso backscatter

In prossimità dei moli di attracco delle navi passeggeri, sia le sabbie fini che le sabbie grossolane sono coperte da uno strato superficiale di matrice pelitica di colore grigio. Allontanandosi dai moli di attracco in direzione dell'uscita del Porto, la componente pelitica va a diminuire fino ad essere completamente assente



Dalle analisi congiunte dei dati Multi beam e dai video effettuati tramite ROV, è stato possibile individuare e mappare diverse aree del fondale caratterizzate da Biocostruzioni, ossia strutture edificate da organismi marini. Queste strutture presentano dimensioni e forme variabili e sono composte da diverse associazioni di organismi. Sono state inoltre individuate aree caratterizzate da accumuli di gusci di bivalvi. Nell'area inoltre sono presenti alcuni affioramenti rocciosi assimilabili ai Tor granitici, evolutisi in ambiente sub aereo ma che al momento si trovano parzialmente coperti dal riempimento sedimentario alluvionale della Ria di Olbia.

Le analisi di tracciati Side Scan Sonar e Multibeam, associati alle analisi dei video ROV hanno permesso di individuare nell'area di studio diverse strutture antropiche. Le posizioni dei manufatti sono riportate nella mappa e ognuno è associato ad un numero.

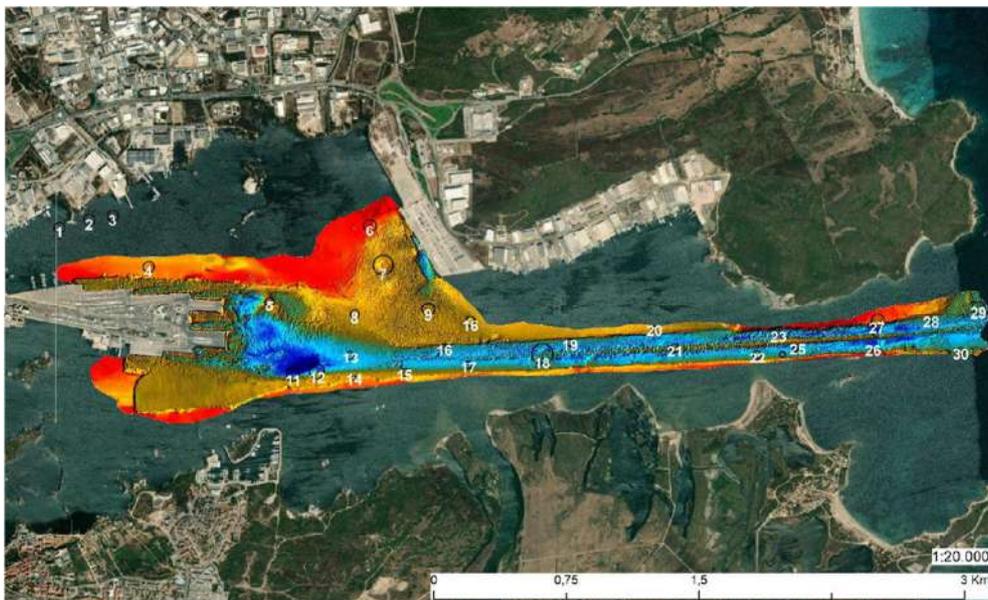


Figura 183. Mappa dei target investigati dal ROV

6.2.2.6.4 STUDIO DEL PLUME DI TORBIDA PRODOTTO DAL DRAGAGGIO E DAL VERSAMENTO IN MARE DEL MATERIALE

A seguito dell'affidamento dei servizi di progettazione preliminare dell'intervento denominato "Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto di Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10.00 m e i fondali della Canaletta a -11.00 m" è stato redatto, come anticipato nei capitoli precedenti relativi alla descrizione del progetto, lo studio specialistico "Relazione tecnica: Analisi dei processi idrodinamici di risospensione indotti dalle attività di dragaggio" (21014FR103-OMAR – 2023) a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti.

Le attività di dragaggio possono rappresentare potenziali sorgenti di risospensione della componente fine del sedimento che, con la generazione di **plume di torbida**, richiedono la valutazione dell'evoluzione spaziotemporale della concentrazione dei sedimenti sospesi al fine di identificare eventuali impatti sulle aree limitrofe a quelle di intervento. Nello specifico, come approfondito nei capitoli precedenti, il PFTE prevede l'intervento di dragaggio in prossimità di Isola Bianca, in prossimità di Porto Cocciani e nella canaletta di accesso alla rada per le attività di manutenzione.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lo studio specialistico “*Relazione tecnica: Analisi dei processi idrodinamici di risospensione indotti dalle attività di dragaggio*” (21014FR103-OMAR – 2023) pertanto ha come obiettivo **valutare la concentrazione di sedimenti sospesi in colonna d’acqua riconducibile direttamente alle attività di dragaggio e la distribuzione spazio-temporale del plume di torbida generata dalle attività suddette.**

Come già descritto nel capitolo “*STUDIO SUL PLUME DI TORBIDA*” per eseguire lo studio è risultato necessario definire **scenari di simulazione** in relazione alle forzanti idrodinamiche di interesse dal punto di vista statistico per l’area in esame. In base a precedenti studi eseguiti per il Golfo di Olbia è stato possibile **accertare che nel presente caso la forzante idrodinamica principale è costituita dall’azione del vento**; sono stati, quindi, definiti quattro scenari anemometrici, prendendo in esame due direzioni di provenienza del vento (libeccio e levante) e per ogni direzione due velocità del vento rappresentanti condizioni di vento frequente e condizioni rare. Per ogni scenario di vento è stato quindi calcolato il campo idrodinamico forzato dallo stesso vento all’interno dell’intero Golfo di Olbia.

Calcolati i campi idrodinamici è stato possibile prendere in esame due tipologie di sorgenti di risospensione costituite da:

- un dispositivo dragante riprodotto una *draga meccanica con benna tradizionale*;
- un dispositivo dragante riprodotto una *draga idraulica*.

Per ogni dispositivo dragante si sono prese in esame le *tre principali localizzazioni della sorgente* di risospensione, ovvero Isola Bianca (zona del cerchio di evoluzione), il canale di accesso a Porto Cocciani e la canaletta. In totale sono state eseguite 24 simulazioni numeriche finalizzate a determinare il pennacchio di torbida, ovvero per ognuna delle tre localizzazioni di dragaggio esaminate si sono prese in esame le 4 condizioni idrodinamiche prodotte dai relativi scenari di vento e dalle due tipologie di dragaggio.

Per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche del materiale da dragare si è tenuto conto delle caratteristiche ottenute nell’ambito delle attività di caratterizzazione dei sedimenti.

Le simulazioni idrodinamiche effettuate mostrano, in generale, il verificarsi di **correnti di bassa intensità** (limitata a qualche centimetro al secondo, fino a valori massimi di circa 5 cm/s), **principalmente concentrate nel canale di accesso alla rada**. L’analisi dei risultati ottenuti permette di osservare che le attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all’aumentare della distanza dall’area di movimentazione dei sedimenti. I sedimenti sospesi rimangono sostanzialmente confinati nelle aree prossime all’area di intervento. Le simulazioni mostrano, infatti, che dopo 16 ore dal termine di un turno giornaliero (di durata pari a 8 ore), l’estensione della nube di torbida è limitata a qualche centinaio di metri. In particolare, per le aree di dragaggio relative al **cerchio di evoluzione e al canale di Porto Cocciani**, l’estensione della nube di torbida può essere stimata approssimativamente nell’ordine dei 500-600 m. Per quanto riguarda il dragaggio del **canale di accesso alla rada** si osserva che l’estensione della nube di torbida è superiore rispetto agli altri scenari. La nube di torbida, soltanto per lo scenario di *venti rari*, è estesa e raggiunge Isola Bianca.

I valori di concentrazione media dipendono dalla modalità operativa. A causa della maggiore produzione giornaliera e del (lieve) incremento della frazione di sedimenti risospesi, **la modalità operativa di dragaggio idraulico appare indurre concentrazioni superiori rispetto al dragaggio meccanico.**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per il dragaggio meccanico, le concentrazioni medie:

- non superano i 10 mg/l nell'area del cerchio di evoluzione;
- non superano i 5.5 mg/l nell'area del canale di Porto Cocciani;
- non superano i 2.5 mg/l nell'area del canale di accesso alla rada.

Analogamente, per il dragaggio idraulico, a meno del contributo dell'operazione di trasporto, le concentrazioni medie:

- non superano i 40 mg/l nell'area del cerchio di evoluzione (non superano 20 mg/l escludendo lo scenario frequente di vento proveniente dal settore di Libeccio);
- non superano i 33 mg/l nell'area del canale di Porto Cocciani (non superano 23 mg/l escludendo lo scenario frequente di vento proveniente dal settore di Libeccio);
- non superano i 10.5 mg/l nell'area del canale di accesso alla rada.

6.2.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Per poter procedere ad una corretta valutazione degli impatti del PFTE in fase di attività di cantiere sulla matrice "Ambiente Idrico" è necessario analizzare separatamente le *acque superficiali e di transizione* dalle *acque marino costiere*.

A seguito delle analisi delle caratteristiche dell'intervento in progetto **non sono previste tipologie di interferenze** che possono generarsi a seguito della fase di cantiere **per quanto riguarda le acque superficiali e di transizione**.

Con riferimento alle *acque marino costiere* tra le possibili *criticità* riferibili alle attività di cantiere vi è l'attività di dragaggio ed il correlato fenomeno della risospensione dei sedimenti pelitici presenti sul fondo, che a loro volta, possono generare alterazioni locali e temporanee delle caratteristiche chimico – fisiche delle acque marine litoranee. Le attività di dragaggio, infatti, pur differenziandosi nei meccanismi di risospensione e nella quantità di sedimento risospeso a seconda della tecnica operativa utilizzata, possono essere facilmente riconducibili a sorgenti di risospensione variabile nel tempo e nello spazio.

Il materiale risospeso subisce i fenomeni di dispersione e di diffusione ad opera del campo idrodinamico il quale ne determina le zone di deposizione. In presenza di materiale contaminato la produzione di risospensione, e quindi di nuvole di torbida, possono favorire la dispersione degli inquinanti nelle zone limitrofe producendo un impatto nella fase di esecuzione del dragaggio. In alcuni casi anche la dispersione di materiale fino non inquinato può produrre potenziali effetti negativi sull'ambiente.

In generale i *possibili impatti esercitati dal materiale risospeso* dalle attività di dragaggio dipendono principalmente dai seguenti fattori:

- Caratteristiche ambientali del materiale di dragaggio (livello di contaminazione);
- Caratteristiche granulometriche del materiale di dragaggio;
- Presenza di target ambientali sensibili al materiale risospeso;
- Tecnica di dragaggio che in generale può essere distinta in dragaggio di tipo meccanico e dragaggio di tipo idraulico;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Idrodinamica presente durante il dragaggio;
- Confinamento naturale delle aree di dragaggio ad opere portuali o della morfologia costiera.

Tenendo presente gli studi specialistici effettuati a supporto del PFTE in valutazione ed allegati al presente studio si può affermare che è *possibile escludere la presenza di sedimenti pericolosi all'origine e che i quantitativi di materiale inquinato appartenente alle classi C e D risultano essere molto limitati (meno del 10%)*.

Il Golfo di Olbia essendo *completamente schermato dal moto ondoso incidente* presenta una circolazione idrodinamica estremamente modesta la quale risulta poco sensibile anche alla propagazione della marea astronomica; pertanto, il principale fattore della circolazione idrodinamica e quindi dei sedimenti risospesi dalle attività di dragaggio è costituito solo dall'azione del vento il quale non agisce con continuità. Al tempo stesso, proprio per le caratteristiche appena esposte del Golfo di Olbia, il materiale risospeso è destinato a rimanere all'interno del golfo essendo modesti i volumi d'acqua scambiati con il mare aperto.

Lo studio specialistico relativo ai *processi idrodinamici di risospensione* indotti dalle attività di dragaggio ha dimostrato che le **attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza dall'area di movimentazione dei sedimenti**. I sedimenti sospesi rimangono sostanzialmente confinati nelle aree prossime all'area di intervento e quindi le concentrazioni massime si verificano in corrispondenza delle aree di intervento e il processo di diffusione e di dispersione induce *un'estensione della nube di torbida piuttosto limitata*.

Si ritiene importante comunque ricordare in tale sede come il PFTE in analisi **preveda di conterminare**, comunque, **le aree di dragaggio con panne antitorbidità**. Queste, realizzate mediante teli in geotessuto o in poliestere ad alta resistenza, pur risultando permeabili all'acqua, consentono di trattenerne i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Il PFTE prevede che le panne vengano ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e saranno posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone e quindi spostate e riposizionate sulla successiva area di intervento.

La sequenza di spostamento prevede la *presenza di due serie di panne*, la rimozione della prima serie panne non verrà effettuata immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma si lascerà trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione, mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo. Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere, prima di riprendere le operazioni di dragaggio, *sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a che non si crei una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio*.

Le panne verranno utilizzate anche in prossimità della zona di scarico.

Un'ulteriore *criticità potenziale* potrebbe generarsi, qualora in condizioni meteo marine avverse, per **l'eventuale dispersione in mare di materiali leggeri** male assicurati, con conseguente pregiudizio della sicurezza della navigazione. Nell'impossibilità di precludere gli specchi d'acqua prospicienti le aree di stoccaggio o movimentazione il PFTE prevede di attuare alcune misure per minimizzare le interferenze, quali:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Vigilare quotidianamente circa le aree di stoccaggio affinché i materiali siano assicurati efficacemente anche nei confronti di un repentino peggioramento delle condizioni meteo marine;
- Mantenere efficienti le delimitazioni costituite da rete in pvc rafforzandone le legature;
- Verificare la stabilità delle cataste, delle bombole di gas infiammabili affinché non si sciolgano con conseguente dispersione, dei tavolati o altre attrezzature non fissate.

L'intervento, infine, *non comporterà impatto sulla qualità e quantità della **risorsa idrica sotterranea** e non si prevedono effetti in termini di utilizzo delle risorse idriche*. Non verranno inoltre utilizzate sostanze pericolose che, percolando, possano produrre rischi di inquinamento della falda.

In relazione alla rilevanza dell'equilibrio qualitativo delle acque marine, è necessario prevedere mitigazioni, descritte più avanti nell'apposita sezione, soprattutto per prevenire il potenziale impatto sia in area portuale sia in mare in corrispondenza del sito di immersione.

6.2.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Come analizzato nei capitoli precedenti, poiché l'aumento della torbidità dell'acqua avverrà limitatamente alle aree interessate dai lavori di escavazione (area portuale) e di immersione del materiale dragato (che avverrà oltre le 3 mn dalla costa), durante la fase di esercizio non ci sarà alcun impatto potenziale con tale componente.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni significative della qualità dell'ambiente idrico. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda le acque superficiali, di transizione e marine costiere.

6.2.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

La valutazione dei possibili impatti ipotizzati consente di definire soluzioni volte a ridurre gli eventuali effetti negativi sull'ambiente in fase di cantiere. Al fine di mitigare i possibili impatti generati dalla realizzazione del progetto sull'ambiente marino andranno messe in opere le seguenti cautele:

- di eseguire il dragaggio solo con draghe meccaniche;
- di dragare il materiale ricadente nella classe ambientale D con draghe meccaniche dotate di benna ambientale;
- di dragare il resto del materiale con draghe a benna tradizionali;
- di conterminare comunque le aree di dragaggio con panne antitorbidità;
- evitare attività di dragaggio in concomitanza di avversità meteo-climatiche, giornate con vento intenso e mare mosso.

Per la valutazione delle ventosità al fine di modulare le misure di mitigazione, si suggerisce di scegliere una delle seguenti modalità:

- dotare il cantiere di opportuna strumentazione anemometrica posizionata in maniera tale da evitare la copertura di edifici ed altri ostali al flusso del vento;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- fare riferimento a misure anemometriche effettuate da stazioni meteorologiche pubbliche o private, se rappresentative per il sito in oggetto;
- consultare il bollettino di allerta meteorologica emesso dal Centro Funzionale della Regione Sardegna.

Per ovviare a possibili fenomeni di propagazione di torbidità all'esterno dell'area di escavo si adotterà l'utilizzo di opportune panne galleggianti ancorate al fondale marino, che dovranno garantire il contenimento del materiale movimentato su tutta l'altezza della colonna d'acqua.

Le operazioni di dragaggio dovranno essere eseguite, infatti, in presenza di specifiche panne antitorbidità marine atte a trattenere i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Le panne dovranno essere ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dovranno essere posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone. Il posizionamento delle panne dovrà essere pertanto spostato di volta in volta con l'avanzamento dei lavori ubicandole nelle aree di intervento. La sequenza di spostamento dovrà prevedere la presenza di due serie di panne: la rimozione della prima serie di panne non dovrà essere effettuata immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma si dovrà lasciare trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo.

Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere prima di riprendere le operazioni di dragaggio sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a non creare una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio.

L'utilizzo delle panne galleggianti antitorbidità verrà utilizzato anche in caso di eventuali e accidentali sversamenti in mare di materiale ancorato in maniera errata nelle aree di stoccaggio.

Per quanto riguarda le eventuali mitigazioni relative alla riduzione degli impatti dovuti all'immersione in mare dei sedimenti con caratteristiche chimiche e granulometriche idonee si rimanda allo studio specialistico redatto da ISPRA.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa nazionale

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- Legge del 11 agosto 2014, n. 116 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- Legge del 9 agosto 2013, n. 98 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Decreto Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- Legge del 24 giugno 2013, n. 71 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013 - "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)";
- Decreto 14 febbraio 2013, n. 22 - "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";
- D.L. 10 agosto 2012, n. 161 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- D.M. 28 novembre 2006, n. 308 - Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001, n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati;
- D.M. 2 maggio 2006 - Criteri, procedure e modalità per il campionamento e l'analisi delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 186, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D. Lgs. 3 aprile 2006 - n. 152 e ss.mm.ii.- Norme in materia Ambientale (TU ambientale);
- D.M. 18 settembre 2001, n. 468 - Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati;
- D.M. 21 settembre 2012, n. 161/2012, n. 221 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo.

Normativa regionale

- Deliberazione N. 38/34 del 24.07.2018 - Adozione dell'aggiornamento della Sezione Bonifica delle aree inquinate della Sardegna (D.Lgs. n. 152/2006 art. 199) e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla valutazione di incidenza ambientale (art. 13 del Decreto Legislativo n. 152/2006 e art. 5 del D.P.R. n. 357/1997), del Piano regionale di gestione dei rifiuti;
- Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinata (PRB) - Relazione di piano Luglio 2018;
- DGR n. 66/29 del 23.12.2015- Piano di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dall'amianto;
- La legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989 - Atti di indirizzo programmatico per il settore estrattivo. Procedura di approvazione del Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE). - lo strumento di programmazione del settore e il preciso riferimento operativo per il governo dell'attività estrattiva in coerenza con gli obiettivi di tutela dell'ambiente e nel rispetto della pianificazione paesistica regionale.

Il quadro normativo di riferimento per contestualizzare la caratterizzazione del suolo e sottosuolo dell'ambito di studio è costituito fondamentalmente dal Piano di Assetto idrogeologico (PAI) e dal Piano di Tutela delle Acque (PTA).

6.3.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

6.3.2.1 ASPETTI GEOLOGICI

Come approfondito nella "Relazione Geologica" (21014FR106-OGEO – 2023), studio specialistico allegato al presente elaborato, al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti, la struttura del basamento sardo ha avuto origine dall'Orogene ercinico dovuto in prima fase (Siluriano), ad una collisione associata a subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione seguita, in una seconda fase (Devoniano-Carbonifero), da una collisione continentale che ha prodotto inspessimento crostale, magmatismo e metamorfismo.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

I vari plutoni che lo costituiscono sono distribuiti in una fascia che va dalla Corsica meridionale alla Sardegna centrale per un'estensione di oltre 200 km.

I risultati delle numerose ricerche sinora eseguite su questi plutoni, in particolare quelle dell'ultimo decennio, condotte da vari gruppi di studio (Orsini – 1980, Balia et al. 1981), consentono di delineare alcuni tratti fondamentali della costituzione di questo vasto batolite che, nell'ambito dell'Orogenesi Ercinica in Sardegna, rappresenta l'elemento più caratteristico della catena nelle fasi tardo e postcinematiche.

L'ossatura fondamentale del batolite (circa il 65%) è formata da plutoni di composizione granitoidi disposti prevalentemente in fasce irregolari con direzioni principali NW-SE.

Le facies prevalenti di questi granitoidi sono le seguenti:

- Granodioriti monzogranitiche equigranulari: a biotite, a grana media, di colore grigio, sono prevalenti nell'Ogliastra e nella Barbagia a Sud di Nuoro; costituiscono anche parte del massiccio di Alà dei Sardi;
- Granodioriti monzogranitiche inequigranulari: presenti soprattutto nell'area di Benetutti – Orune e in Gallura;
- Monzograniti inequigranulari: di colore grigio-rosato, a grana medio grossa, a biotite, con megacristalli di k-feldspato; facies simili si trovano nella zona del Sarrabus meridionale e in Gallura.

Altri caratteri distintivi di queste intrusioni sono:

- notevole variabilità dei caratteri tessiturali e composizionali, particolarmente delle facies inequigranulari che spesso presentano composizione monzogranitica;
- la tessitura orientata per flusso è spesso evidente a scala mesoscopica;
- i contatti sono sempre netti e discordanti sia rispetto alle plutoniti tonalitico – granodioritiche, sia rispetto alle metamorfiti.

Nell'area del Golfo di Olbia i principali affioramenti sono costituiti dal granito ercinico della Gallura che costituiscono la Zona Assiale della Sardegna.

La facies di gran lunga predominante è quella dei monzograniti inequigranulari caratterizzata da grossi fenocristalli di feldspati potassici rosati pluricentimetrici.

Non mancano le facies differenziate, con una marcata zonatura tessiturale concentrica, con al nucleo i termini a grana più grossa e alla periferia quelli a grana più fine, pur rimanendo la formazione granitica nel suo complesso.

Tale granito è stato interessato, in diversi punti, da una profonda azione idrolitica che ha causato un'intensa argillificazione dei feldspati. Poiché gli stessi rappresentano circa il 55% dei vari componenti di tale roccia, ci si rende subito conto del profondo stato di alterazione della stessa.

Conseguentemente a questa azione, nella zona in studio è presente, come seconda facies della formazione granitica, una coltre di granito arenizzato tenero e permeabile con spessori variabili da uno a cinque metri.

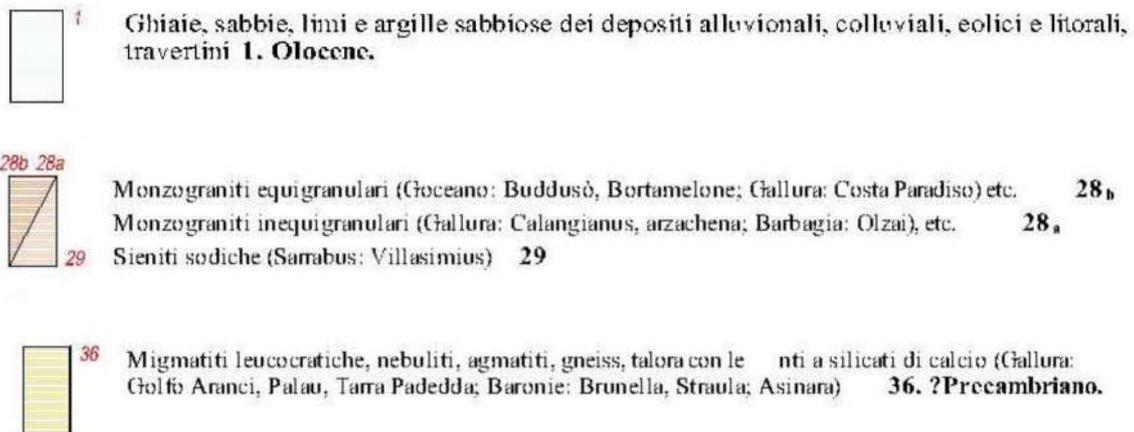
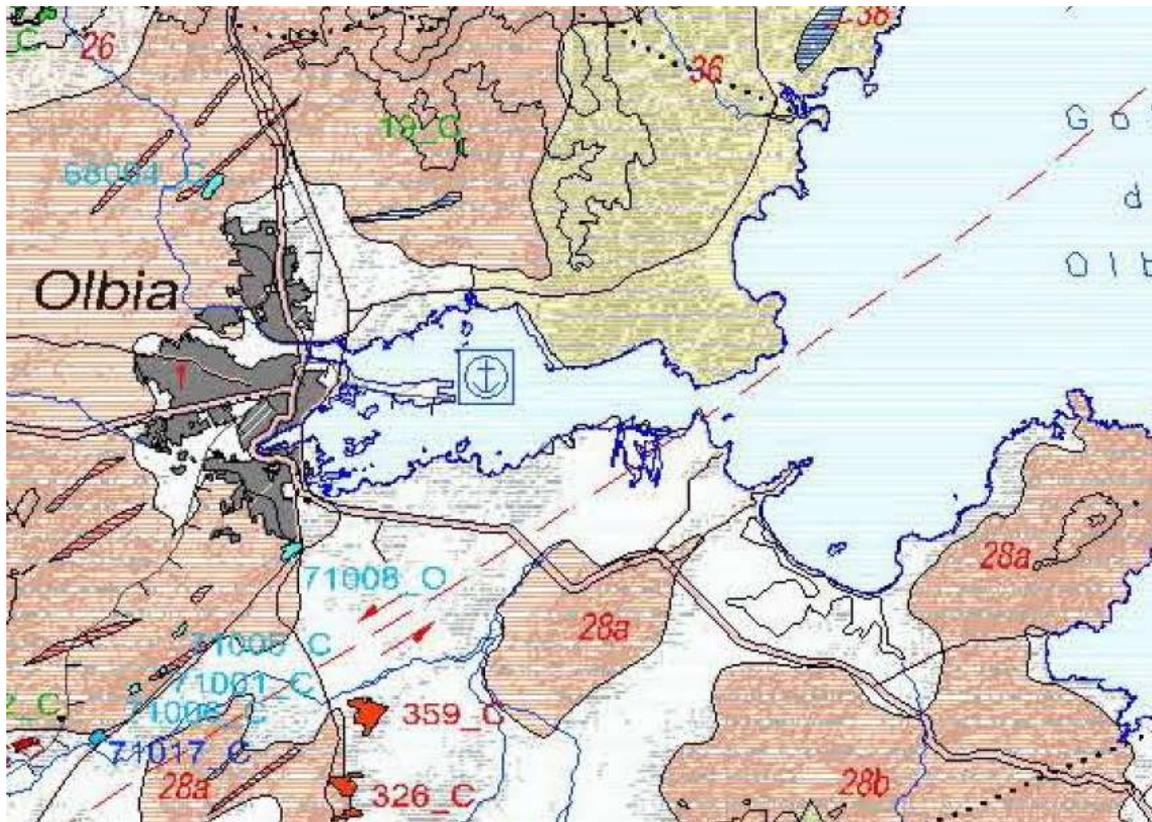


Figura 184: : Carta Geologica del Golfo di Olbia (estratto da Carta geologica della Sardegna, servizio geologico nazionale 1996)

Come riportato nella "Relazione Geologica" (21014FR106-OGEO – 2023) la tettonica della zona segue le direttrici fondamentali della Sardegna, caratterizzate da un andamento principale con direzione NE-SO e

secondario N-S e NO-SE, confermato dalla presenza di filoni pegmatitici e ammassi di micrograniti allineati secondo queste direzioni principali.

Oltre a questi 2 importanti sistemi di fratturazione dalla carta tettonica se ne può rilevare un terzo, con una fratturazione meno intensa e probabilmente complementare ai primi 2, con direzioni di circa E-O e NE/SO.

Nell'area in esame è presente la faglia di Olbia che, con direzione NE-SW, da Capo Figari arriva quasi fino ad Oschiri, dove subisce una leggera deviazione e una duplicazione formando un cuneo. Procedo pertanto un ramo con direzione ENE-WSW, l'altro con trend NE-SW fin quasi al raggiungere Chilivani. L'andamento della faglia di Olbia ricalca quello della faglia di Tavolara.

Per quanto riguarda la neotettonica l'area può essere suddivisa in due settori:

- settore occidentale caratterizzato da un sollevamento generale uniforme durante la fase II e III, marcato da paleosuperfici incise nei graniti con alvei incassati e meandriformi;
- settore orientale caratterizzato dalla rimobilizzazione delle vecchie faglie inverse alpine, riutilizzate per movimenti distensivi durante i sollevamenti generali dell'area (da 5,20 a 0,7 M.a.). Tali movimenti sono stati accompagnati da un generale basculamento verso NE e riattivazione delle vecchie strutture N-S. a seguito dei sollevamenti, lungo queste direttici si sono impostate negli intervalli una serie di valli iso-orientate, soggette a sovraescavazione durante il Plio Pleistocene e successivamente sommerse dalle acque marine (Coste a Rias della Gallura). In particolare, in prossimità della faglia di Olbia nel 1838 si è verificato un terremoto, mentre altre scosse sono state avvertite anche recentemente ma di difficile identificazione.

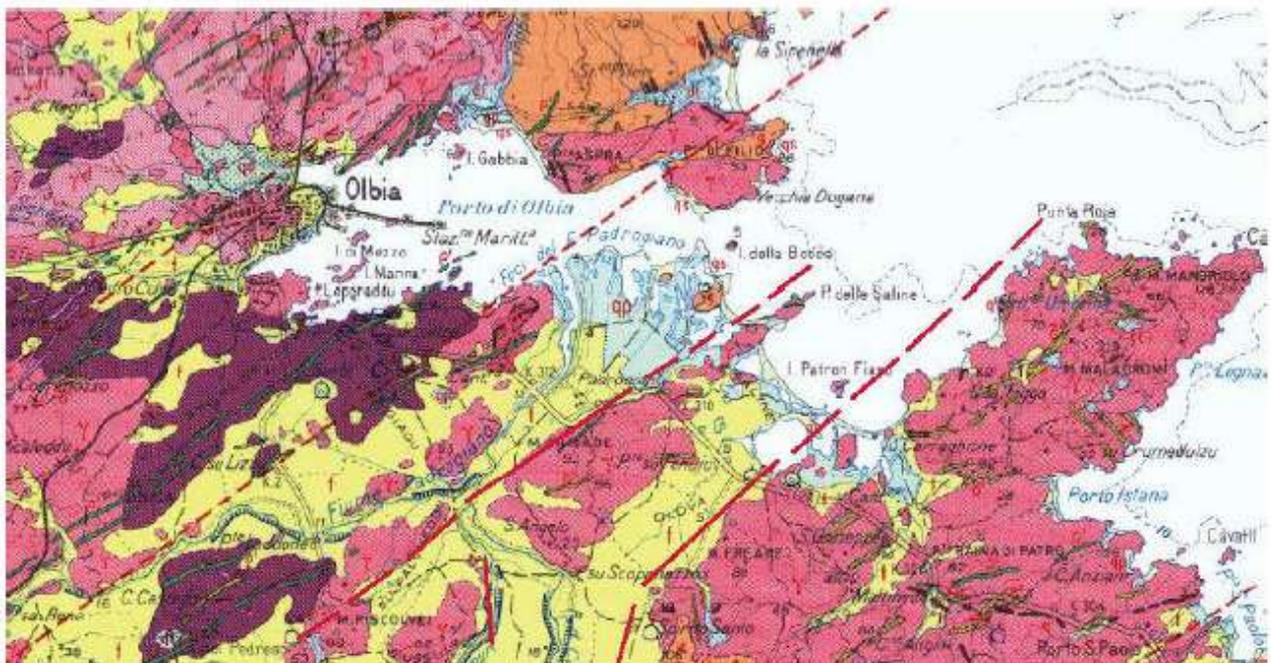


Figura 185: Carta strutturale - Rappresentazione dei principali lineamenti strutturali (Fonte: PRP)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La copertura sedimentario nel territorio di Olbia è costituita principalmente da depositi incoerenti di *colluvium* o terrigeni vari, frammisti localmente a ciottoli.

Tra i materiali semi-coerenti è da sottolineare la presenza dei materiali granulari cementati o molto addensati a prevalenza grossolana, estesi nell'area dove si estende l'attuale centro abitato di Olbia.

I materiali incoerenti sono presenti diffusamente come depositi di versante o presenti su paleo depressioni e in alcuni impluvi.

Il settore E e SE del territorio di Olbia è invece caratterizzato da coperture alluvionali terrazzate dei fiumi che sfociano nella costa tra cui il Padrogiano. Si tratta di materiali prevalentemente fini (limi, limi-sabbiosi e argillosi) entro i quali sono frequenti lenti torbose, ricche di sostanza organica.

Nella costa meridionale del territorio Olbiese, le coperture quaternarie sono rappresentate dalla serie marina tirreniana, passante a colluvi eolizzati, fino ad arrivare all'area SO dove i versanti sono fossilizzati da depositi di pendio di età wurmiana.

Il basamento paleozoico che interessa le formazioni geologiche del territorio Olbiese è rappresentato prevalentemente da rocce intrusive granitoidi e secondariamente da rocce metamorfiche.

Le rocce intrusive granitoidi appartengono all'insieme di plutoniti che costituiscono il batolite ercinico sardo-corso, la facies intrusiva più rappresentata è quella dei monzograniti inequigranulari, caratterizzati da tessiture marcatamente disequigranulari con fenocristalli centimetrici di Kfeldspato immersi in una matrice equigranulare.

Nella piana di Olbia gli affioramenti interessano alcuni rilievi isolati (*inselberg*) separati dalla copertura di alterazione dei graniti stessi e da coltri sedimentarie quaternarie.

Sono inoltre presenti *facies* migmatitiche costituite da migmatiti, nebuliti, gneiss, talora con lenti di calcsilicati. Localmente inglobati nelle migmatiti vi sono anfiboliti ed anfiboliti ultramafiche con paragenesi relitte di facies granulitiche derivati da complessi basici stratificati.

Tali formazioni risultano localmente coperti dai depositi sedimentari quaternari rappresentati dai depositi di arenizzazione e alluvionali, dai detriti di falda e dalle coperture terrigene eluvio-colluviali.

I processi di alterazione hanno prodotto un'ampia fascia di granito arenizzato che localmente si può spingere fino ad una profondità di diversi metri; il fenomeno interessa in particolare le colline debolmente ondulate degradanti verso il fondovalle e le valli sospese, mentre nei versanti più acclivi, alle quote superiori, tale processo è stato meno intenso.

Il sabbione di arenizzazione, nell'area in esame comunque, raramente supera i quattro/cinque metri, in concomitanza con il differente processo locale di alterazione dei graniti, tale livello passa quindi gradualmente a roccia in posto.

La costa meridionale del Golfo di Olbia è invece caratterizzata dalla prevalenza di depositi alluvionali creatosi dall'azione dei corsi d'acqua (principalmente il Padrogiano) di natura prevalentemente sabbioso-limosa con ciottoli.

Il più recente costituisce gli alvei di magra e di piena ordinaria ed è caratterizzato da scarsa componente ciottolosa. Il terrazzo alluvionale antico è presente in piccoli lembi, spesso caratterizzati da ripe di erosione sia a valle che a monte con la componente ciottolosa più rappresentata.

Avvicinandosi alla fascia costiera perdono del tutto la componente ciottolosa a vantaggio della frazione sabbioso-limosa.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dal punto di vista areale le coperture terrigene eluvio-colluviali sono molto rappresentate soprattutto nel settore centro-meridionale, nell'area di piana degradante verso la costa. Derivano dall'evoluzione pedogenetica del substrato granitico più o meno alterato e/o arenizzato su cui generalmente poggiano

6.3.2.2 ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Come riportato nella "Relazione Geologica", a cui si rimanda per maggiori dettagli, l'esame della rete idrografica rivela un andamento fortemente condizionato sia dalle caratteristiche strutturali e tettoniche del territorio sia dalle caratteristiche litologiche.

Il controllo strutturale viene evidenziato da variazioni improvvise della direzione di scorrimento di alcuni corsi d'acqua in particolare in corrispondenza di faglie tettoniche.

Inoltre, i corsi d'acqua impostati su litotipi litoidi si presentano poco sviluppati e a basso grado di gerarchizzazione, mentre quelli impostati sui depositi terrigeni, presentano un reticolo più sviluppato ed una configurazione che possiamo definire dendritica.

In questo sotto paragrafo viene analizzato e descritto il piano conoscitivo delle acque sotterranee. Per quanto concerne la sezione normativa in materia di acque sotterranee si rimanda al Cap. 5 sotto capitolo 5.2. L'individuazione dei complessi idrogeologici/acquiferi/corpi idrici è stata effettuata prendendo in considerazione la Carta Geologica della Sardegna (in scala 1:20.000 rilasciata dal Servizio Geologico Nazionale nel 1996), e informazioni evinte dalle stratigrafie dei sondaggi effettuati nelle aree non in affioramento. La scala piramidale che confina i diversi complessi è stata così suddivisa:

- Il frazionamento dei complessi idrogeologici in acquiferi è stato effettuato tenendo in considerazione i limiti geologici e idrodinamici;
- La ripartizione degli acquiferi in corpi idrici è stata realizzata sulla base dei limiti geologici, idrodinamici e, sulle differenze significative di distribuzione delle pressioni antropiche e/o sullo stato di qualità desunto dai monitoraggi disponibili.

I complessi idrogeologici sono sintetizzati nella tabella sottostante. Ad ogni complesso idrogeologico è attribuita una sua *tipologia*, essa contiene la descrizione della litologia prevalente, l'età geologica e la localizzazione geografica (che fornisce il toponimo al complesso idrogeologico).

Tipologia (D.lgs. 30/2009)	Litologia Prevalente	Età geologica	Localizzazione geografia (nome del C.I.)	ID
DQ	Detritico Alluvionale	Plio – Quaternario	Nurra	1
			Sorso	2
			Valledoria	3
			Olbia	4
			Chilivani	5
			Siniscola	6
			Orosei	7
			Tortoli	8
			Barisardo	9
			Quirra	10
			Muravera – Castiadas	11
			Villasimius	12
			Capoterra – Pula	13

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			Sulcis	14
			Cixerri	16
			Campidano	17
LOC	Detritico – Carbonatico	Plio – Quaternario	Piscinas	15
		Oligo – miocenico	Sassarese	23
			Campidano orientale	24
Ecoceno	Salto di Quirra	25		
	Carbonia	26		
VU	Vulcaniti	Plio – pleistoceniche	Logudoro	18
			Sardegna centro Occidentale	19
			Baronie	20
			Monte Arci	21
			Giara di Gesturi	22
		Oligo – Mioceniche	Sardegna Nord - Occidentale	27
			Monte Arcueto	28
			Trexenta – Marmilla	29
			Sulcis	30
			Pula - Sarroch	31
CA	Carbonati	Mesozoici	Nurra	32
			Monte Albo	33
			Golfo - di Orosei	34
			Barbagia - Sarcidano	35
			Golfo di Palmas	36
			Sulcis - Iglesiente	37
LOC	Granitoidi, porfidi in filoni e ammassi subvulcanici, vulcaniti in espandimenti ignimbrici e in colate	Permiano – Carbonatico superiore	Sardegna orientale e sud – occidentale	38

Tabella 69 Attribuzione dei complessi idrogeologici della Sardegna, tipologie ai sensi del D. lgs. 30/2009

Inoltre, sono state definite, per ogni complesso idrogeologico, le seguenti informazioni:

- Unità Idrogeologiche componenti (in questo caso sono elencate tutte le unità idrogeologiche presenti nel complesso e non solo);
- Litologie;
- Tipo di permeabilità (per porosità, per fessurazione e per carsismo);
- Grado di permeabilità (basso, medio-basso, medio, medio-alto e alto).

In questo frangette sono riportate le informazioni solo per il **complesso idrogeologico di Olbia**, città in cui ricade l'area di progetto del Dragaggio trattato in questo studio di prefattibilità ambientale:

ID	Complesso idrogeologico	Unità idrogeologica	Descrizione delle tipologie presenti nel complesso	Tipo e grado di permeabilità
4	Olbia	Unità detritico carbonatica, quaternaria	Sabbie marine, di spiagge e dunari; arenarie eoliche; sabbie derivanti dall'arenizzazione dei graniti; panchina tirreniana; travertini; calcari e detriti di falda	Permeabilità alta per porosità e nelle facies carbonatiche per fessurazione



38	Sardegna Orientale e Sud - occidentale	Unità magmatica paleozoica	Complesso intrusivo ercinico: leucograniti, monzograniti, granodioriti, tonaliti, gabbri, gabbro-tonaliti, granitoidi, filoni di porfidi riolitici, aplitici, pegmatitici, di quarzo e basaltici, ammassi di micrograniti; Complesso effusivo: rioliti e riodaciti in espandimenti ignimbrici e in colate, porfidi in ammassi subvulcanici, lave e breccie andesitiche, subordinati espandimenti dacitici.	Permeabilità complessiva bassa per fessurazione; localmente media in corrispondenza delle aree intensamente arenizzate o con sistemi di fratturazione sviluppati.
----	-------------------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 70 Estratto della Tabella delle Unità geologiche, litologiche e grado di permeabilità dei complessi idrogeologici individuati ai sensi del D.lgs. 30/2009

L'individuazione dei corpi idrici sotterranei avviene tramite l'identificazione dei complessi idrogeologici e quindi degli acquiferi. Il processo è da considerarsi iterativo, in quanto, è possibile apportare modifiche in caso vengano riscontrate nuove conoscenze sullo stato di **qualità delle acque sotterranee**. Affinché avvenga una corretta qualificazione è stata una suddivisione piramidale del distretto idrografico, quale:

- Complesso idrogeologico (C.I.)
- Acquiferi individuati (Acq), all'interno del complesso idrogeologico;
- I corpi idrici (CIS), facenti parte degli acquiferi;
- L'unione dei corpi idrici (ID CIS), a cui viene rilasciato un codice univoco.

Il Complesso idrogeologico (C.I.) di Olbia, denominato "*Detritico Alluvionale Plio – Quaternario Di Olbia*" ha codice identificativo 4. Esso è composto da un solo acquifero (Acq) e da un solo corpo idrico (CIS). Il codice univoco di riconoscimento è 0411. La superficie di estensione è pari a 74.4 Km².



Figura 186 Corpo Idrico 0411 "Detritico Alluvionale Plio - Quaternario di Olbia" - corpo idrico sedimentario Plio - Quaternario

Inoltre, la città di Olbia ricade nel complesso idrogeologico "Granitoidi della Gallura", con ID 38. All'interno del complesso sono stati individuati 3 Acquiferi e due corpi idrici. Il codice univoco di riconoscimento assegnato è 3832. La superficie di estensione è di 3231.9 Km².



Figura 187 Corpo idrico 3832 "Granitoidi della Gallura" - corpo idrico granitoidi paleozoici

La vulnerabilità dei corpi idrici è sia intrinseca che naturale e viene definita come la *suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse componenti, situazione geometriche e idrodinamiche*. La conoscenza della vulnerabilità è stata calcolata mediante il metodo GNDCI – CNR (ANPA, 2001), che ha fornito la vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici della regione Sardegna. A ciascun corpo idrico è stata rilasciata la *classe di vulnerabilità* che, segue la seguente legenda:

VULNERABILITA'	
Estremamente Elevata	EE

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elevata	E
Alta	A
Media	M
Bassa	B
Bassissima	BB

Tabella 71 Classi di vulnerabilità

I corpi idrici che interessano l'area di Progetto sono stati classificati come segue:

Al "Detritico Alluvionale Plio – Quaternario Di Olbia" 0411 è stata assegnata vulnerabilità Alta **A**;

Al "Granitoidi della Gallura" 3832 è stata assegnata vulnerabilità Bassa **B**.

Lo studio delle **pressioni sullo stato qualitativo** è stato svolto a livello regionale e sono state considerate le pressioni diffuse e le pressioni puntuali, quali:

Pressioni Diffuse:

- Pressioni agricole, calcolate come % di superficie di ciascun corpo idrico interessata da usi agricoli del territorio. Sono stati considerati: seminativi, colture permanenti, aree agricole eterogenee, prati stabili desunti dalla carta dell'uso del suolo (Regione Sardegna, 2008);
- Pressioni zootecniche, calcolate come carichi annui di azoto di origine zootecnica per unità di superficie del corpo idrico sotterraneo. L'analisi è stata svolta determinando il carico sulla superficie compatibile con l'uso zootecnico a livello comunale. Il carico è stato quindi, normalizzato rispetto alla superficie del corpo idrico;
- Pressioni industriali calcolate come % di superficie di ciascun corpo idrico interessata da aree industriali, commerciali e reti di comunicazione desunti dalla carta dell'uso del suolo;
- Pressioni urbane (% di superficie di ciascun corpo idrico interessata da aree urbanizzate desunte dalla carta dell'uso del suolo);
- Pressioni minerarie: si articolano in "Pressioni minerarie" (numero siti minerari e di cava per unità di superficie del corpo idrico; % di area del corpo idrico interessate da aree minerarie e di cava; giudizio esperto) e in "Siti minerari" (numero di siti minerari inclusi nell'anagrafe dei siti inquinati per unità di superficie del corpo idrico)

Pressioni Puntuali:

- Scarichi sul suolo calcolati come volumi scaricati per unità di superficie del corpo idrico sotterraneo; sono stati conteggiati gli scarichi autorizzati sul suolo e i volumi derivanti da agglomerati o porzioni di agglomerati non serviti da impianti di depurazione e pertanto serviti da impianti individuali di trattamento che hanno come recapito il suolo (es. fosse Imhoff);
- Siti inquinati. Presenza di siti nazionali di bonifica; numero di siti inquinati per unità di superficie del corpo idrico sotterraneo; % di superficie del corpo idrico interessata da siti inquinati (esclusi i siti minerari e di cava valutati tra le pressioni minerarie);
- Per ciascuna tipologia di Pressione è assegnata una classe di intensità: non rilevante, bassa, media ed elevata. Questa valutazione è incrociata con il dato relativo alla *vulnerabilità intrinseca*, così facendo è possibile assegnare la *classe di pressione: rilevante o non rilevante*.

MATRICE SIGNIFICATIVA PRESSIONI				
Grado di vulnerabilità	LIVELLO PRESSIONE			
	Elevato	Medio	Basso	Non rilevante
EE	R	R	R	NR
EE -E	R	R	R	NR
E	R	R	R	NR
E – A	R	R	NR	NR
A	R	R	NR	NR
A – M	R	R	NR	NR
M	R	R	NR	NR
M – B	R	NR	NR	NR
B	R	NR	NR	NR

Tabella 72 Matrice per l'attribuzione della significatività delle pressioni mediante l'incrocio dell'intensità di pressione e della vulnerabilità dell'acquifero/corpo idrico

La raccolta dei dati avviene tramite monitoraggio ambientale, composta da 567 siti di monitoraggio. Le stazioni di monitoraggio sono ripartite tra monitoraggio chimico e quantitativo, al quale si aggiungono 45 siti nelle aree della Zona Vulnerabilità da Nitrati di Arborea (integrata interamente nella Regione, per l'ottimizzazione del rapporto costi/efficacia della rete).

TIPOLOGIA STAZIONI DI MONITORAGGIO	N° PUNTI DI OSSERVAZIONE
Piezometri	58
Pozzi trivellati	304
Pozzi scavati	105
Sorgenti	96
Pozzi minerari	4
Totale	567

Tabella 73 Tipologia delle stazioni di monitoraggio

Monitoraggio	N° tot siti	N° siti monitoraggio chimico	N° siti monitoraggio quantitativo
Sorveglianza	217	215	553
Operativo	350	345	
Totale	567	560	

Tabella 74 Ripartizione dei punti tra le diverse tipologie di monitoraggio

Nei corpi idrici che interessano l'area di Progetto "Detritico Alluvionale Plio – Quaternario Di Olbia" e "Granitoidi della Gallura" i siti di monitoraggio presenti sono differenti: per il **CIS 0411** non sono presenti siti di monitoraggio di sorveglianza, poiché essendo un corpo idrico a rischio (come sotto spiegato), è fornito di 5 siti di monitoraggio operativo; per il **CIS 3832**, invece, sono stati inseriti ben 7 siti di sorveglianza (essendo un corpo idrico non a rischio), e nessun sito di monitoraggio operativo.

Per quanto concerne i due corpi idrici le informazioni relative alle pressioni e agli impatti di tipo quantitativo sono i seguenti:

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CIS	Denominazione corpo idrico sotterraneo	Trend piezometrici negativi (da PTA)	Intrusione salina (da PTA + Mis 1.7)	Intrusione salina o sovrasfruttamento da fonti bibliografiche	N. pozzi uso acquedottistici da NPRGA	Dighe su corsi d'acqua che alimentano il CIS	Stima densità relativa di pozzi	Pressioni quantitative rilevanti
0411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	no	no	nd			nr	
3832	Granitoidi della Gallura	nd	no	nd	4		nr	

Tabella 75 Sintesi delle pressioni e degli impatti sullo stato quantitativo dei corpi idrici

Le pressioni significative per i due corpi idrici sono:

- Per "Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia" le zone Agricole Industriali Urbane;
- Per "Granitoidi della Gallura" il documento rilasciato dalla regione³⁴ non riporta nessun dato significativo.

Lo stato chimico e lo stato qualitativo delle acque sotterranee analizzato, per i due corpi idrici di riferimento, hanno dato i seguenti risultati:

CIS	Denominazione corpo idrico sotterraneo	Stato chimico	Livello di confidenza	Stato quantitativo	Livello di confidenza	Stato complessivo	Livello di confidenza
0411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	Scarso	Alto	Buono	Basso	Scarso	Alto
3832	Granitoidi della Gallura	Buono	Basso	Buono	Basso	Buono	Basso

Tabella 76 Classificazione dei corpi idrici - Stato chimico e Stato qualitativo delle acque sotterranee -

Le stazioni di osservazione, posizionate nei corpi idrici, inoltre, monitorano le tendenze significative e la durata all'aumento di inquinanti. Per i due corpi idrici di riferimento sono disponibili i risultati del monitoraggio e gli obiettivi ambientali per il raggiungimento del buono stato per gli acquiferi sotterranei:

CIS	Denominazione corpo idrico sotterraneo	Pressioni significative	n. stazioni con almeno 3 anni di osservazioni	Tendenze significative in aumento	n. stazioni in cui è stata individuata la tendenza	Parametro	Media CI95>75%LV
0411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	Agricole Industriale Urbane	1	no	0		
3832	Granitoidi della Gallura		0	nd	nd		

Tabella 77 Tendenze significative all'aumento individuato per corpo idrico sotterraneo

³⁴ Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<i>Stato chimico</i>		<i>Stato quantitativo</i>		<i>Stato complessivo</i>	<i>Giustificazione in caso di mancato raggiungimento del buono stato</i>	
<i>CIS</i>	<i>Denominazione corpo idrico sotterraneo</i>	<i>Stato attuale</i>	<i>Obiettivo e data</i>	<i>Stato attuale</i>	<i>Obiettivo e data</i>	<i>Obiettivo e data</i>	<i>Causa</i>	<i>parametro</i>
0411	Detritico-alluvionale plio-quadernario di Olbia	Scarso	Buono stato al 2021	Buono	Buono stato al 2015	Buono stato al 2021	Sup. VS o SQA	NO ₃
3832	Granitoidi della Gallura	Buono	Buono stato al 2015	Buono	Buono stato al 2015	Buono stato al 2015		

Tabella 78 Obiettivi Ambientali

6.3.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Gli aspetti principali correlati a possibili impatti sulla matrice “Suolo e sottosuolo”, inerenti la fase di cantiere, sono da considerare l’attività di dragaggio e la conseguente gestione dei materiali dragati, così come l’avanzamento della riva legato alla realizzazione delle vasche di colmata a Nord e lo stoccaggio del materiale derivante dall’attività di dragaggio.

La possibilità di impatto riferita all’attività di dragaggio è legata sia ai quantitativi movimentati che alle caratteristiche qualitative, in termini di granulometria e di grado di contaminazione, degli stessi. Le caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti sono state valutate facendo riferimento allo studio specialistico effettuato. A seguito della classificazione dei sedimenti in funzione della qualità ambientale del materiale il PFTE prevede in ordine di priorità:

- destinare tutto il materiale di **classe ambientale D** all’interno delle celle dei cassoni di perimetrazione delle vasche di colmata che possono essere considerate impermeabili dal punto di vista della conterminazione del materiale inquinato;
- destinare tutto il materiale di **classe ambientale C** all’interno delle vasche di colmata;
- utilizzare il **materiale “compatto”**, previa disaggregazione e frantumazione, per il completamento del riempimento delle vasche di colmata e, in via prioritaria, per costituire il rinfianco dei cassoni che deve essere realizzato con materiale di buone caratteristiche meccaniche e per la costituzione degli scanni di imbasamento dei cassoni;
- dare priorità al riempimento di tutte le vasche di colmata per rendere operative quelle degli attracchi 8 e 9 a fine lavori;
- Il materiale restante e idoneo dal punto di vista della classe di qualità ambientale andrà versato a mare.

Gli impatti connessi al dragaggio sono da riferirsi propriamente alle operazioni di escavo dei fondali e sono da ritenersi di tipo temporaneo. L’escavo dei fondali comporta un aumento del materiale in sospensione, determinando una riduzione della trasparenza delle acque. Durante le operazioni di dragaggio, inoltre si formano delle buche o solchi sul fondale marino per effetto dell’aspirazione e del trascinarsi del materiale; acqua e inerti in eccesso vengono ributtati in mare, con conseguente formazione di pennacchi torbidi lungo tutta la colonna d’acqua.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Con riferimento invece all'attività di realizzazione delle casse di colmata essa determina, in generale, tre tipologie di possibili impatti:

- occupazione di suolo;
- consumo di risorsa per la realizzazione degli argini di contenimento ed eventualmente l'impermeabilizzazione del fondo;
- inquinamento per sversamenti accidentali.

Nel caso specifico del progetto qui indagato *non sono previste occupazione di suolo* in quanto le vasche di colmata verranno effettuate in ambito marino comportando, al contrario, un *aumento di suolo utilizzabile* a seguito della chiusura dell'esaurimento delle vasche. Inoltre, il materiale compatto una volta dragato verrà disgregato per essere riutilizzato per rinfrancare i cassoni e per costruire gli scanni di imbasamento degli stessi cassoni delle vasche di colmata riducendo quindi enormemente la necessità di acquisire materiale da cave di prestito.

6.3.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio non prevede alcuna ulteriore attività di movimentazione di sedimenti nel futuro prossimo in quanto si tratta di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previsti dai vigenti PRP che normano il Porto di Olbia, pertanto le attività di dragaggio avverranno solamente durante la fase di cantiere e non durante la fase di esercizio. Durante la fase di esercizio non sono previsti impatti potenziali con tale componente.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni della qualità dell'ambiente suolo e sottosuolo. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda il suolo e il sottosuolo.

6.3.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

Alla luce di quanto sopra riportato non si ravvisa la necessità di interventi di mitigazione in quanto l'impatto di tale componente sarà:

- in fase di cantiere trascurabile in quanto la movimentazione dei sedimenti con il possibile aumento di torbida verrà mitigato con le panne antitorbidità già previste come azione di mitigazione per la matrice acque marino costiere e non sono previsti usi di suolo;
- nullo durante la fase di esercizio.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.4 RUMORE

6.4.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 79. Classificazione del territorio comunale (art.1) (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- **Valore limite di emissione³⁵:** valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

³⁵ Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Valore limite assoluto di immissione³⁶**: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valore limite differenziale di immissione³⁷**: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- **Valore di attenzione³⁸**: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. E' importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L.n°447/1995;
- **Valore di qualità³⁹**: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	45 dB(A)	35 dB(A)
II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	50 dB(A)	40 dB(A)
III - AREE DI TIPO MISTO	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - AREE DI INTENSA ATTIVITA UMANA	60 dB(A)	50 dB(A)
V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 80. Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	50 dB(A)	40 dB(A)
II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	55 dB(A)	45 dB(A)
III - AREE DI TIPO MISTO	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - AREE AD INTENSA ATTIVITA UMANA	65 dB(A)	55 dB(A)
V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 81. Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

Nel caso in cui i Comuni non abbiano adempiuto alla redazione della classificazione acustica, secondo quanto stabilito dalle Legge Quadro 447/95 si adottano, come limiti provvisori, i limiti di accettabilità definiti dal D.P.C.M. 1° Marzo 1991 e riportati nella seguente tabella:

³⁶ Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

³⁷ Art.2, comma 3 della L.447/1995.

³⁸ Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

³⁹ Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47 dB(A)	37 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	52 dB(A)	42 dB(A)
III - aree di tipo misto	57 dB(A)	47 dB(A)
IV - aree ad intensa attività umana	62 dB(A)	52 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	67 dB(A)	57 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 82. Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Il medesimo decreto definisce inoltre il limite di immissione differenziale secondo il quale per le aree non esclusivamente industriali la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (in cui si comprende la sorgente rumorosa in funzione) e il livello equivalente di rumore residuo (sorgente spenta) non deve superare i 5 dB(A) in periodo diurno e i 3 dB(A) in periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore ed indica le caratteristiche degli strumenti di misura da utilizzare nelle operazioni di monitoraggio oltre a fornire alcune definizioni quali:

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LD = LA - LR

Per quanto riguarda le tecniche di rilevazione per gli ambienti chiusi, il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

Si ricorda inoltre: *Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico"* che modifica in modo sostanziali alcuni articoli della Legge 447/95, in particolare all'art. 9 punto 1). introduce il concetto di sorgente sonora specifica come quella sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale; al punto 3) specifica la definizione di valore limite di immissione specifico ossia quel valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore. Tali modifiche però non vanno ad abrogare e sostituire contenuti esistenti ma ad aggiungere nuove definizioni al comma 1 dell'art.2 della Legge 447/95 lasciando l'impianto normativo esistente sulla misura e conseguente verifica dei livelli di immissione ed emissione.

Normativa regionale

La **Deliberazione Regionale n. 62/9 del 14 novembre 2008** abroga i "Criteri e linee guida regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" approvati con la Deliberazione Regionale n. 30/9 dell'8 luglio 2005 procede all'approvazione del nuovo documento che riguarda:

1. la predisposizione delle mappature acustiche, delle mappe acustiche strategiche e dei piani d'azione;
2. le indicazioni che le Amministrazioni comunali dovranno seguire per adeguare i propri regolamenti edilizi affinché nella costruzione degli edifici venga garantito il rispetto dei requisiti acustici passivi;
3. la modifica della composizione della Commissione esaminatrice istituita in ambito regionale per l'acquisizione del titolo professionale di Tecnico competente in acustica ambientale, con l'inserimento di un nuovo componente esperto in materie amministrative;
4. le procedure per la redazione e approvazione dei Piani comunali di classificazione acustica.

Nell'allegato della stessa deliberazione sono riportati le linee guida regionali in tema di inquinamento acustico articolate nei seguenti punti:

- PARTE I - Classificazione acustica dei territori comunali;
- PARTE II – Risanamento del territorio comunale;
- PARTE III – Regolamento Acustico Comunale;
- PARTE IV - Impatto acustico e clima acustico;
- PARTE V - Attività rumorose temporanee;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- PARTE VI - Requisiti acustici passivi degli edifici;
- PARTE VII – Determinazione e gestione del rumore ambientale;
- PARTE VIII - Tecnico competente in acustica ambientale.

6.4.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

6.4.2.1 ANALISI DEI RICETTORI

Come riportato nella Relazione specialistica “*Valutazione previsionale di impatto acustico*” è stato effettuato un sopralluogo nel mese di giugno 2023 per determinare l’inquadramento territoriale, acquisire una conoscenza dello stato dei luoghi e censire i ricettori maggiormente esposti.

Nell’intorno dell’area portuale, a Nord Sud ed Ovest della banchina principale sono stati identificati, a seguito del sopralluogo effettuato, i ricettori in rappresentanza dei quartieri o gruppi di edifici in cui sono inseriti. La scelta dei ricettori è stata effettuata scegliendo gli edifici maggiormente esposti alle emissioni dell’attività di dragaggio. In corrispondenza dei ricettori scelti è stata condotta la valutazione puntuale dell’impatto acustico.

Di seguito è riportata la geolocalizzazione dei ricettori ed una sintetica descrizione delle loro strutture:

- **R1:** edificio ad uso residenziale di nuova costruzione, che si sviluppa su 4 piani fuori terra;
- **R2:** palazzina in buono stato di conservazione, di recente costruzione che si sviluppa su 6 piani fuori terra;
- **R3:** struttura ricettiva, di nuova costruzione, ubicata sul Molo Bin;
- **R4:** gruppo di edifici che si sviluppano su due piani fuori terra.

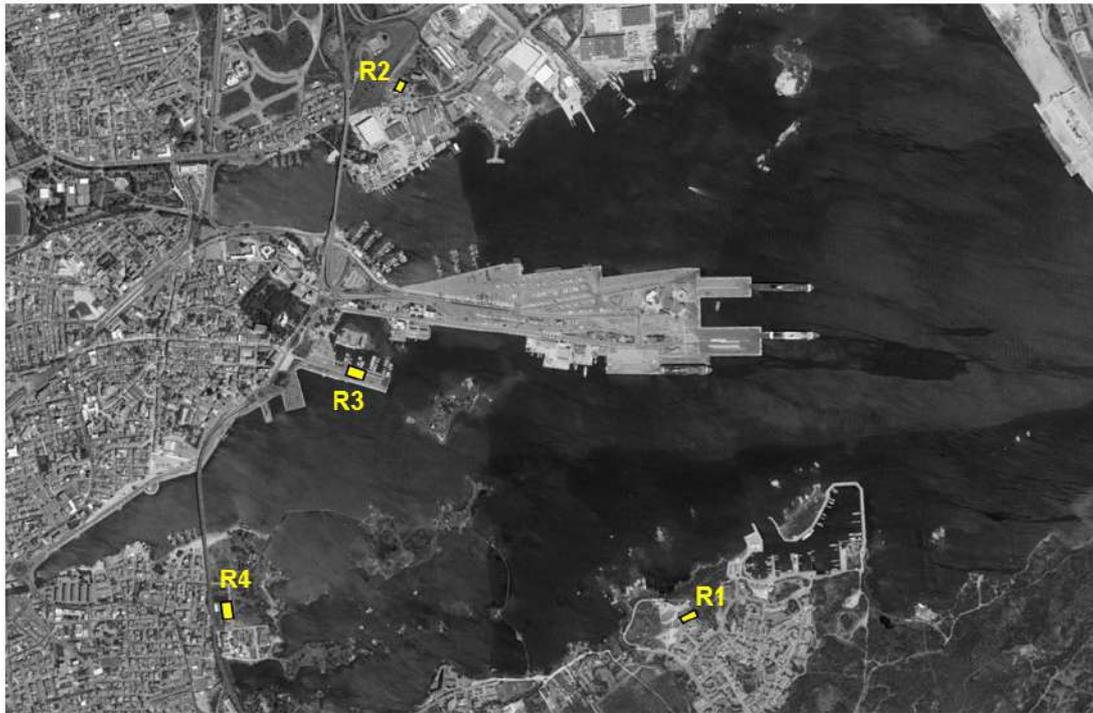


Figura 188. Ubicazione dei ricettori



Figura 189. Ricettori individuati in prossimità dell'area portuale (R1 ed R2)



Figura 190. Ricettori individuati in prossimità dell'area portuale (R3 ed R4)

6.4.2.2 LA ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) nasce con lo scopo di tutelare l'ambiente ed i cittadini dall'inquinamento acustico. La classificazione acustica operata nel rispetto della normativa vigente è basata sulla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dal D.P.C.M. 14/11/1997. Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00).

Il territorio del Comune di Olbia, come precedentemente approfondito, è stato suddiviso in aree diverse che condividono le medesime caratteristiche di destinazione d'uso e la presenza di attività acusticamente compatibili. Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) è stato approvato, come previsto dalla Legge Quadro n.447 del 1995 e s.m.i. e Leggi Regionali collegate, con Deliberazione del Consiglio Comunale di Olbia n. 24 del 08/03/2016.

Ricettore	Classe Acustica	Coordinate
R1	Classe III	40°54'50.27"N 9°31'14.82"E
R2	Classe VI	40°55'53.66"N 9°30'41.22"E
R3	Classe V	40°55'21.66"N 9°30'28.41"E
R4	Classe II	40°54'55.78"N 9°30'7.43"E

Tabella 83: Ubicazione territoriale ed acustica dei ricettori

Di seguito si riporta uno stralcio del PCCA del Comune di Olbia.

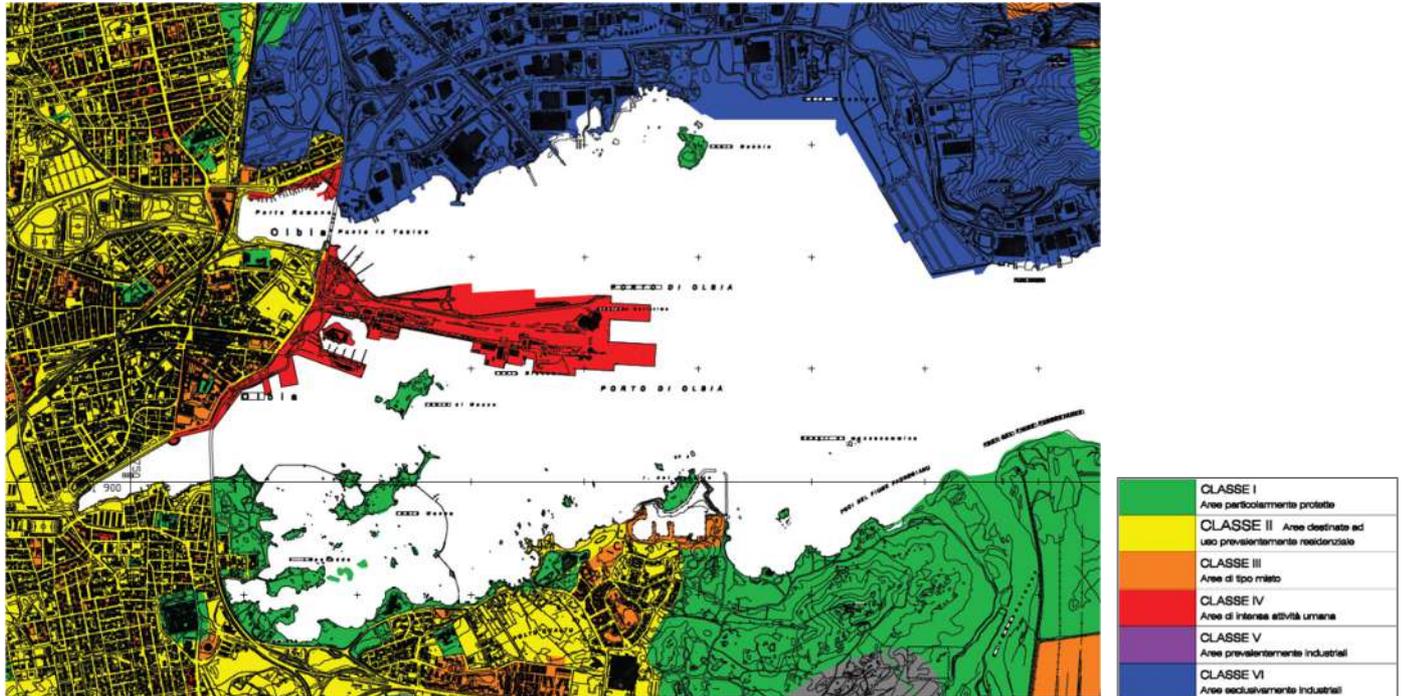


Figura 191: Stralcio del PCCA del Comune di Olbia

Monitoraggio acustico

Come precisato nella Relazione specialistica “Valutazione previsionale di impatto acustico” l’analisi del clima acustico attuale è stata condotta attraverso una campagna di monitoraggio fonometrico effettuata preventivamente presso i ricettori maggiormente esposti al fine di acquisire i livelli di rumore residuo e per permettere l’inquadramento acustico dell’area nel contesto normativo.

Il monitoraggio è avvenuto in data 23 giugno 2023 dai tecnici specializzati di ambiente S.p.A, le misure sono state eseguite sia nel periodo diurno dalle ore 6:00 alle 22:00, sia nel periodo notturno, dalle ore 22:00 alle ore 6:00.

La campagna di misure del giorno 23 giugno 2023 si è articolata in:

- n°4 misure di breve durata (30 minuti) in periodo diurno (6:00 – 22:00) in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al fine di valutare i livelli di rumorosità residuo nell’area allo stato attuale;
- n°4 misure di breve durata (30 minuti) in periodo notturno (22:00 – 06:00) in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al fine di valutare i livelli di rumorosità residua nell’area allo stato attuale.

Il monitoraggio è stato effettuato impiegando l’analizzatore in tempo reale *Larson Davis 824* (Fonometri integratori di precisione in classe 1 IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatore tipo *PRM-902* con attacco *Switchcraft TA5M* e Microfono a condensatore da 1/2” a campo libero tipo LD 2541 le cui caratteristiche principali sono:

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116 dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

La calibrazione della strumentazione sopra descritta viene effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo *Larson Davis CAL200*.

Per ciascuna postazione sono stati rilevati i seguenti parametri:

- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 secondo;
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, etc.);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.

La misurazione dei livelli di rumore è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare, si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate sia in periodo diurno compreso tra le 6:00 e le 22:00, che in periodo notturno compreso tra le 22:00 e le 6:00;
- tutte le misure sono state eseguite in totale assenza di fenomeni atmosferici (pioggia, neve, grandine, nebbia); il cielo durante la campagna di misure in periodo diurno è risultato coperto, durante la campagna di misure in periodo notturno è risultato invece sereno; in entrambi i periodi il vento è risultato assente o comunque inferiore a 5m/s. I dettagli sono riportati nei singoli certificati di misura allegati;
- la lettura dei livelli sonori è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A; tutti i dati misurati, inclusi gli spettri in frequenza in 1/3oct. dei minimi (per la ricerca dei toni puri), sono stati registrati automaticamente nel fonometro ed estratti successivamente e riportati nei certificati allegati;



- il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna;
- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno 3 m dallo strumento;
- immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

Le postazioni di misura sono state ubicate nei pressi dei ricettori sopra esposti. Si riporta di seguito l'ubicazione delle postazioni di misura.



Figura 192: Ubicazione delle postazioni di misura

Si riportano di seguito i risultati ottenuti durante la campagna effettuata in data 23 giugno 2023, suddivisi tra periodo diurno e notturno. Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica.

Pos. Misura	Periodo / Tipo misura	Fonometro matricola	Data e Ora Inizio	Durata minuti	L5 dBA	L10 dBA	L50 dBA	L90 dBA	L95 dBA	LA _{eq} dBA
P1_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003832	23/06/23 19.30	30	57.8	54.4	47.1	43.6	42.8	51.8
P2_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003832	23/06/23 21.21	30	54.7	53.4	46.5	44.7	44.3	49.6
P3_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003832	23/06/23 20.42	30	54.7	53.5	51.2	49.8	49.4	52.0
P4_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003760	23/06/23 18.38	30	67.1	63.5	55.0	51.3	50.1	62.5

Tabella 84: Livelli di pressione sonora ai ricettori misurati in periodo diurno

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pos. Misura	Periodo / Tipo misura	Fonometro matricola	Data e Ora Inizio	Durata minuti	L5 dBA	L10 dBA	L50 dBA	L90 dBA	L95 dBA	LA _{eq} dBA
P1_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003832	23/06/23 00.18	30	54.5	53.2	49.9	47.3	46.6	51.3
P2_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003832	23/06/23 22.05	30	52.2	51.1	45.2	43.5	43.3	48.9
P3_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003832	23/06/23 22.59	30	55.2	51.9	42.5	38.9	38.3	49.8
P4_DIU_RES	Diurno Residuo	L&D824 0003760	23/06/23 23.17	30	60.0	56.4	50.7	47.6	46.8	55.9

Tabella 85: Livelli di pressione sonora ai ricettori misurati in periodo notturno

A seguito delle misurazioni è stato effettuato il confronto dei valori rilevati con i limiti di zona posti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale (PUC) approvato dal Comune di Olbia.

Come imposto dalla Legge Quadro 447/95 allegato B (D.M. 16 marzo 1998), il livello LA misurato è rappresentativo del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. Pertanto, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

Sempre come imposto dalla Legge Quadro 447/95, vengono inoltre riportate, nella tabella seguente, le voci relative ai fattori correttivi, applicabili in caso di presenza di componenti impulsive o tonali (i fattori correttivi relativi alle basse frequenze non sono riportati dal momento che questi sono applicabili esclusivamente al periodo notturno). Con LC viene quindi indicato il livello LA corretto.

Nelle tabelle seguenti viene riportato il confronto tra i livelli misurati durante la campagna fonometrica di giugno 2023 e i limiti assoluti di immissione previsti dalle leggi vigenti (DPCM 14/11/97) e fissati dal Piano di Classificazione Acustica Comunale di Olbia.

Misura	LA _{eq} rilevato dB(A)	LA dB(A)	Fattori correttivi K _i = K _i + K _T		L _c dB(A) (L _A + K _i)	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
			Impulsivi K _i	Tonali K _T			
R1_DIU_AMB	51.8	52.0	0	0	52.0	Classe III 60 dB(A)	Entro i limiti
R2_DIU_AMB	49.6	49.5	0	0	49.5	Classe VI 70 dB(A)	Entro i limiti
R3_DIU_AMB	52.0	52.0	0	0	52.0	Classe V 70 dB(A)	Entro i limiti
R4_DIU_AMB	62.5	62.5	0	0	62.5	Classe II 55 dB(A)	Oltre i limiti

Tabella 86: Confronto con i limiti del PCCA del Comune di Olbia in periodo diurno

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Misura	L _{Aeq} rilevato dB(A)	L _A dB(A)	Fattori correttivi K _i =K _r +K _b			L _c dB(A) (L _A +K _i)	Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE NOTTURNO DPCM 14/11/97 e PCCA	Esito del confronto
			Impulsivi K _i	Tonali K _r	Bassa K _b			
R1_DIU_AMB	51.3	51.5	0	0	0	51.5	Classe III 50 dB(A)	Entro i limiti
R2_DIU_AMB	48.9	49.0	0	0	0	49.0	Classe VI 60 dB(A)	Entro i limiti
R3_DIU_AMB	49.8	50.0	0	0	0	50.0	Classe V 60 dB(A)	Entro i limiti
R4_DIU_AMB	55.9	56.0	0	0	0	56.0	Classe II 45 dB(A)	Oltre i limiti

Tabella 87: Confronto con i limiti del PCCA del Comune di Olbia in periodo notturno

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, nello stato attuale i ricettori R1, R2 e R3 presentano un clima acustico attuale conforme ai limiti normativi; invece, il ricettore R4 presenta un clima acustico attuale non conforme.

6.4.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Al fine di valutare il rumore prodotto durante la fase di cantiere risulta indispensabile ipotizzare una serie di fattori, tra cui le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

I livelli di rumore attesi sono stati determinati attraverso apposite **simulazioni** per poter poi essere confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori e la classificazione acustica comunale. Nella valutazione dell'impatto acustico generato dal cantiere, al fine di stimare il rumore previsto in prossimità dei ricettori, sono stati pertanto tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- la classificazione acustica dell'area, e l'eventuale presenza di ricettori particolarmente sensibili (come scuole e istituti sanitari);
- lo stato attuale dei luoghi, mediante ricognizioni in sito e raccolta di materiale fotografico;
- la durata delle attività di cantiere, secondo quanto previsto dal cronoprogramma dei lavori.

In base alle informazioni preliminari, al fine di effettuare una valutazione degli impatti che risulti essere conservativa, si è proceduto **con la definizione degli scenari con il maggior impatto**, i quali comprendono diverse fasi di lavoro che si possono svolgere sovrapponendosi temporalmente.

Le **sorgenti** relative a ciascun scenario sono state **ubicate nella posizione di maggior impatto** compatibili con le attività di lavoro al fine di eseguire una simulazione **cautelativa** dell'immissione ai ricettori. Le attività di cantiere, alla luce delle informazioni in possesso alla presente fase progettuale, si ipotizzano in esecuzione in un orario compreso tra le 06:00 e le 22:00 (16 ore) e quindi in periodo diurno. Cautelativamente il valore di potenza sonora L_w dei mezzi nella simulazione è stato considerato per l'intera durata del periodo diurno di 16 ore.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Di seguito si riportano le descrizioni delle fasi di maggiore impatto acustico comprensivi delle macchine operatrici impiegate e successivamente si definiscono gli scenari di maggiore impatto.

Definizione del modello

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico IMMI 2018, in grado di valutare il rumore emesso da vari tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame mettendo a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti etc. Per l'effettuazione della valutazione **IMMI** richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato, tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore, sono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali mitigazioni acustiche.

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici e sezioni dell'opera in progetto;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio;
- livelli di potenza acustica sonora dei macchinari utilizzati.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare modo di individuare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi.

Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto pari a 0 (G = 0 terreno coperto da asfalto e cemento, con caratteristiche di riflessione massime).

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, il comportamento del software nella stima del rumore prodotto e la scelta di considerare i risultati delle simulazioni entro i limiti solo nel caso di un livello calcolato sempre minore e mai uguale al limite vigente, si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelativo.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere è stato indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti. I livelli di rumore sono stati determinati attraverso apposite simulazioni per poter poi essere confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori e la classificazione acustica comunale. Nella valutazione dell'impatto acustico generato dal cantiere, al fine di stimare il rumore previsto in prossimità dei ricettori, sono stati pertanto tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- la classificazione acustica dell'area, e l'eventuale presenza di ricettori particolarmente sensibili (come scuole e istituti sanitari);
- lo stato attuale dei luoghi, mediante ricognizioni in sito e raccolta di materiale fotografico;
- la durata delle attività di cantiere, secondo quanto previsto dal cronoprogramma dei lavori.

Per lo sviluppo dell'impatto derivante dalla cantierizzazione sono state:

- individuate delle specifiche fasi di lavorazione, e tra esse sono state scelte le più rumorose;
- per ogni lavorazione, sono state acquisiti i dati di potenza acustica delle macchine di cantiere;
- le macchine sono state considerate sempre accese, e posizionate nella posizione più critica per i ricettori;
- è stato valutato l'impatto della mezz'ora di lavorazione più critica, senza effettuare inizialmente alcun calcolo del livello equivalente di pressione sonora sul periodo di riferimento, così da permettere agli organi di controllo la valutazione dell'eventuale rischio sanitario dovuto alle fasi di lavorazione acute; i ricevitori virtuali sono stati collocati in prossimità di tutti i ricettori individuati, su più quote in funzione dello sviluppo fuori terra della struttura edilizia, così da poter valutare l'incremento di rumorosità nell'area in seguito alla realizzazione delle nuove opere;
- non sono state considerate le attività come singole sorgente sonore, ma è stato definito ogni mezzo come una singola sorgente virtuale.

Nonostante l'ubicazione delle lavorazioni non sia oggetto di possibili variazioni (le aree di intervento risultano delineate e limitate), la posizione dei mezzi di lavoro e quindi delle sorgenti è al contrario un elemento molto significativo per la propagazione e l'impatto delle onde sonore.

A ragione di ciò si è proceduto in un'ottica improntata alla massima cautela ambientale studiando un'organizzazione delle aree di cantiere tale da:

- permettere distanze opportune tra i vari gruppi di lavoro e posizione delle macchine operatrici;
- non produrre inutili sovrapposizioni di contributi acustici sul singolo ricettore.

Sebbene quindi in virtù delle attività previste si sia valutata la posizione delle macchine che meglio potesse limitare la propagazione del rumore verso i ricettori, sono state simulate le lavorazioni con strette ipotesi quali ad esempio:

- evitare, seppure le aree di lavoro risultino limitate, la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere;
- non considerare le attività come singole sorgenti sonore, ma considerare ogni mezzo di ciascuna fase una singola sorgente virtuale.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L'ubicazione dei ricevitori virtuali inseriti all'interno del modello corrisponde alle postazioni di misura individuate durante la campagna di monitoraggio.

Per i dettagli si rimanda alla consultazione dell'elaborato "Valutazione previsionale di impatto acustico".

Ipotesi di base

Le informazioni di input necessarie ed utilizzate per le valutazioni della stima delle emissioni acustiche ed il conseguente impatto acustico, sono costituite dal cronoprogramma, dai dati sulla movimentazione materiali, dalla tipologia di attività in cantiere e dagli approvvigionamenti. In particolare, sono considerate tutte le attività che avvengono all'interno del cantiere descritte di seguito, traffico interno all'area di cantiere per la movimentazione materiali e scavi. Per maggiori informazioni si rimanda alla consultazione dell'elaborato "Valutazione previsionale di impatto acustico".

Scenari

Gli scenari considerati a maggior impatto sono: escavo subacqueo con draga meccanica, la realizzazione dei cassoni cellulari in CLS armato, gli interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali e riempimento delle vasche di colmata. Vengono di seguito descritti i **singoli scenari studiati**:

Escavo subacqueo con draga meccanica

Il dragaggio degli specchi acquei sarà eseguito mediante di un mezzo marittimo polifunzionale (**draga meccanica con benna**) usualmente utilizzato per il dragaggio di materiali sciolti o coesivi oltre che per il trasporto, la posa in opera ed il salpamento di materiale lapideo da scogliera di varia pezzatura.

Realizzazione dei cassoni cellulari in CLS armato

I cassoni verranno realizzati in un bacino protetto predisposto in fase di cantierizzazione presso i pontili di attracco 8 e 9 nei pressi di Isola Bianca. La fase di getto sarà eseguita tramite **betoniere ed autopompa**.

Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali

I micropali in acciaio verranno utilizzati in sostituzione degli attuali massi guardiani al fine di stabilizzare il piede dei cassoni presso le banchine di Isola Bianca e di Porto Cocciani. Per tale attività sarà impiegata una **macchina battipalo idraulica**.

Riempimento delle vasche di colmata

Quando la quota del materiale dragato all'interno della colmata avrà raggiunto un livello compatibile, interverranno delle **pale cariatrici gommate** e **bulldozer cingolato** che a loro volta entreranno nella colmata per gestire il materiale all'interno di essa

Macchine di cantiere

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 388

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività di cantiere è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario presenti, conoscere i livelli di potenza sonora (Lw). Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora ed una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. I dati di potenza sonora delle macchine sono desunti da dati bibliografici (Banca dati realizzata da CPT-Torino), da dati tecnici delle macchine utilizzate in cantieri analoghi, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

Ciò premesso, si ipotizza che le sorgenti di rumore che saranno presenti sui cantieri, ed i rispettivi valori di emissione sonora, siano quelle indicate nella tabella seguente.

Tipologia di macchina operatrice	Lw dB(A)
Draga con autogru	104
Pala gommata	106
Bulldozer	107
Autobetoniera	100
Autopompa	100
Battipalo Idraulico	117

Tabella 88: Potenza acustica delle macchine operatrici

La quota da assegnare alle sorgenti puntiformi ricopre un ruolo particolarmente importante quando si valutano gli effetti relativi alle emissioni dei mezzi di cantiere, nel presente studio sono state assegnate alle macchine di cantiere le seguenti quote medie pari 1 m sopra la quota del terreno.

Si riporta di seguito per ciascuna fase di lavoro il numero di macchine operatrici impiegate per ciascuna lavorazione:

Fasi di cantiere	Macchine operatrici
Escavo subacqueo	N°1 Draga con autogru
Realizzazione cassoni	N° 2 Autobetoniera N° 2 Autopompa
Realizzazione pali	N°1 Battipalo idraulico
Riempimento vasche di colmata	N° 1 Pala gommata N°1 Bulldozer

Ubicazione delle sorgenti e ricevitori virtuali

Nella presente fase progettuale, il posizionamento delle sorgenti puntuali è passibile di variazioni nelle successive fasi di progettazione (le aree di intervento risultano delineate solo a livello di macroscale), la posizione dei mezzi di lavoro e quindi delle sorgenti è al contrario un elemento molto significativo per la propagazione e l'impatto delle onde sonore. A ragione di ciò si è proceduto, in un'ottica improntata alla *massima cautela ambientale*, ipotizzando un'organizzazione delle aree di cantiere tale da permettere distanze opportune tra i vari gruppi di lavoro, evitando di produrre sovrapposizioni di contributi sul singolo ricettore, derivanti da lotti diversi.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sebbene quindi in virtù delle attività previste si sia valutata la posizione delle macchine che meglio potesse limitare la propagazione del rumore verso i ricettori, sono state simulate le lavorazioni con strette ipotesi quali, ad esempio:

- valutare le attività di cantiere nelle fasi di maggiore vicinanza ai ricettori;
- evitare la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere.

Definizione dello scenario indagato

Al fine di effettuare una valutazione degli impatti che risulti essere più cautelativa possibile si è proceduto con la definizione, per ciascuna delle fasi di lavorazioni, degli scenari con il maggior impatto, frequenza e probabilità.

Gli **scenari** che sono stati ritenuti di maggiore impatto sono **cinque**.

Di seguito si riporta per ogni singolo scenario le relative fasi di lavoro associate.

Scenario item	Fasi
1	Dragaggio in area A8 Micropali Pontile 3 Riempimento vasca di colmata ex Palmera lato Ovest Realizzazione cassoni Pontile 8
2	Dragaggio in area A9 Micropali Pontile Madonnina di Bonaria Riempimento vasca di colmata ex Palmera lato Ovest
3	Dragaggio in area A7 Micropali Pontile 8 Riempimento vasca di colmata ex Palmera lato Ovest
4	Dragaggio in area A1 Riempimento vasca di colmata ex Isola Bianca lato Ovest Realizzazione cassoni Pontile 8
5	Dragaggio in area A3 Riempimento vasca di colmata ex Isola Bianca lato Ovest Realizzazione cassoni Pontile 8

Tabella 89: Fasi di lavoro associate a ciascuno scenario

Per ogni singolo scenario sono stati simulati i valori di pressione sonora presso i ricettori ottenuti dal modello numerico sviluppato dal software IMMI considerando esclusivamente le nuove sorgenti installate:

	Lp Livello Pressione sonora ai Ricettori				
	dB(A)				
	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5
R1	40.9	39.2	43.4	38.6	35.4
R2	46.7	47.2	46.6	34.2	31.2
R3	40.5	41.6	41.8	37.3	34.5
R4	34.4	34.6	35.8	31.4	28.4

Tabella 90: Livello di pressione sonora in facciata ai ricettori contributo delle sole macchine operatrici per ciascun scenario periodo diurno

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il livello di pressione sonora immesso ai ricettori è calcolato come somma del livello di pressione sonora misurato nelle postazioni R1, R2, R3 e R4 ed i livelli di pressione sonora calcolati nelle medesime postazioni dal software previsionale per ciascuno scenario supponendo che i cantieri siano operativi nell'intero periodo di riferimento diurno.

	Lp Livello Pressione sonora ai Ricettori dB(A)					Lr Residuo dB(A)	Leq Livello EQ IMMISSIONE dB(A)				
	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5		Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5
R1	40.9	39.2	43.4	38.6	35.4	51.8	52.1	52.0	52.4	52.0	51.9
R2	46.7	47.2	46.6	34.2	31.2	49.6	51.4	51.6	51.4	49.7	49.7
R3	40.5	41.6	41.8	37.3	34.5	52.0	52.3	52.4	52.4	52.1	52.1
R4	34.4	34.6	35.8	31.4	28.4	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5

Tabella 91: Calcolo del livello equivalente di immissione ai ricettori nella configurazione di progetto per ciascun scenario periodo

È stato inoltre calcolato anche il livello differenziale ai ricettori, calcolato come differenza del livello di pressione sonora calcolato nelle postazioni R1, R2, R3 ed R4 ed i livelli di residuo misurati nelle medesime postazioni.

	Leq Livello EQ Pressione sonora ai Ricettori dB(A)					Lr Residuo dB(A)	Diff. dB(A)				
	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5		Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5
R1	52.1	52.0	52.4	52.0	51.9	51.8	0.3	0.2	0.6	0.2	0.1
R2	51.4	51.6	51.4	49.7	49.7	49.6	1.8	2.0	1.8	0.1	0.1
R3	52.3	52.4	52.4	52.1	52.1	52.0	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
R4	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Verifica del rispetto dei limiti emissioni/ Periodo Diurno

I valori ottenuti dalla simulazione calcolati dal software previsionale ed i limiti di immissione assoluti, emissioni e differenziali definiti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale (ai sensi della Legge n°447 del 26 ottobre 1995) approvato dal Comune di Olbia.

	Leq Livello EQ EMISSIONE dB(A)					Classificazione acustica e limite di EMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA
	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5	
R1	40.9	39.2	43.4	38.6	35.4	Classe III 55 dB(A)
R2	46.7	47.2	46.6	34.2	31.2	Classe VI 65 dB(A)
R3	40.5	41.6	41.8	37.3	34.5	Classe V 65 dB(A)
R4	34.4	34.6	35.8	31.4	28.4	Classe II 50 dB(A)

Tabella 29 – Confronto con i limiti emissione nel periodo diurno per ciascuno scenario

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il livello di emissione è rispettato ai ricettori presi a riferimento per la valutazione di impatto acustico, come si evince dalla tabella di confronto sopra riportata.

Verifica del rispetto dei limiti immissione/ Periodo Diurno

I valori di immissione simulati sono stati confrontati con il limite di immissione assoluto fissato dal PCCA di Olbia. In tabella è riportato il confronto.

	Leq Livello EQ IMMISSIONE dB(A)					Classificazione acustica e limite di IMMISSIONE DIURNO DPCM 14/11/97 e PCCA
	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5	
R1	52.1	52.0	52.4	52.0	51.9	Classe III 60 dB(A)
R2	51.4	51.6	51.4	49.7	49.7	Classe VI 70 dB(A)
R3	52.3	52.4	52.4	52.1	52.1	Classe V 70 dB(A)
R4	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	Classe II 55 dB(A)

Come si evince dalla tabella di confronto, nella postazione di misura presso il ricettore **R4 si verifica il superamento del limite di immissione**. Il superamento riscontrato, però, **è da attribuirsi esclusivamente al clima acustico attuale**. Infatti, come esposto precedentemente, il clima acustico attuale misurato durante la campagna di misurazione del 23 giugno 2023 è risultato essere oltre i limiti normativi previsti, mentre se si considera solamente il livello di emissione generato dai diversi scenari di lavoro l'incremento calcolato alla rumorosità attuale è nullo.

Verifica del rispetto del criterio differenziale/ Periodo Diurno

Nello studio di "Valutazione previsione di impatto acustico" è stato verificato il criterio differenziale.

I limiti di immissione differenziali, da valutare all'interno di ambienti abitativi, prevedono che la differenza fra rumore ambientale e rumore residuo:

- sia inferiore a 5 dB in periodo diurno;
- sia inferiore a 3 dB in periodo notturno.

Si precisa, nuovamente, che per rumore ambientale si intende il rumore esistente sul territorio comprensivo della specifica sorgente oggetto di valutazione; per rumore residuo si intende il rumore esistente sul territorio senza la specifica sorgente oggetto di valutazione.

Il DPCM 14/11/97 prevede altresì la non applicabilità del criterio differenziale se, in periodo diurno:

- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 50 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 35 dB(A).

ed in periodo notturno se:



- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 40 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 25 dB(A).

A questo proposito la Circolare del 06 settembre 2004 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio si esprime al punto 2 specificando che non è necessaria la contemporaneità delle due condizioni per la non applicabilità del criterio differenziale.

	Livello IMMISSIONE Differenziale dB(A)					Limite IMMISSIONE Differenziale DIURNO
	Sc 1	Sc 2	Sc 3	Sc 4	Sc 5	
R1	0.3	0.2	0.6	0.2	0.1	5 dB(A)
R2	1.8	2.0	1.8	0.1	0.1	5 dB(A)
R3	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1	5 dB(A)
R4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5 dB(A)

Tabella 92: Confronto con il limite di immissione differenziale nel periodo diurno per ciascuno scenario

Il livello di immissione differenziale è rispettato in facciata ai ricettori presi a riferimento per la valutazione di impatto acustico

Simulazione grafica / Periodo Diurno.

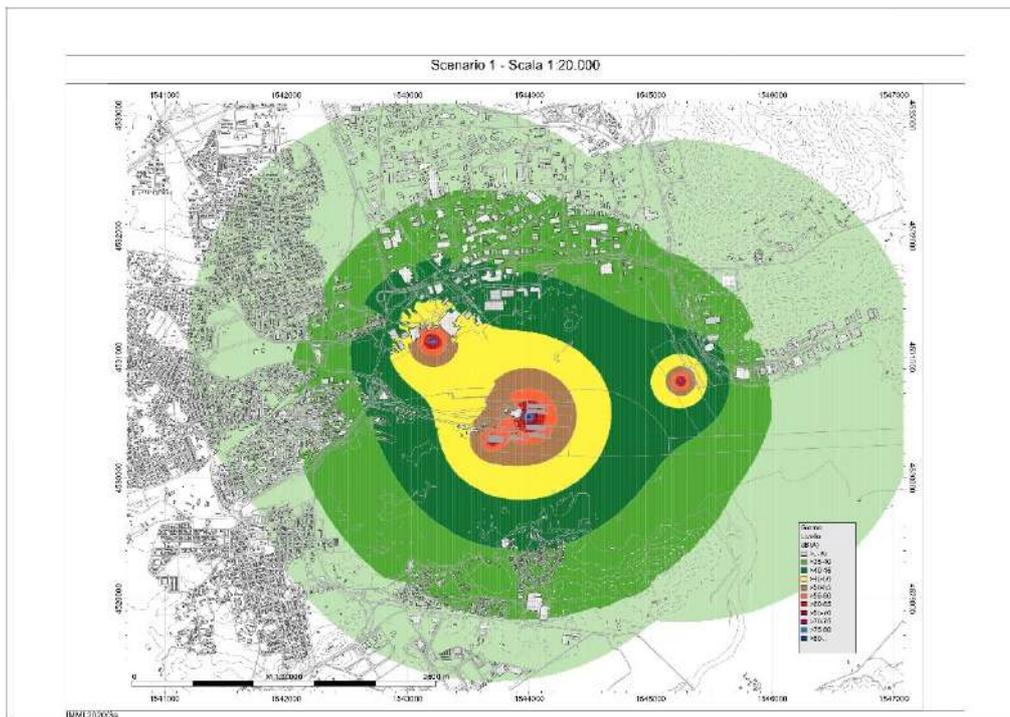


Figura 193: mappa acustica – Scenario 1

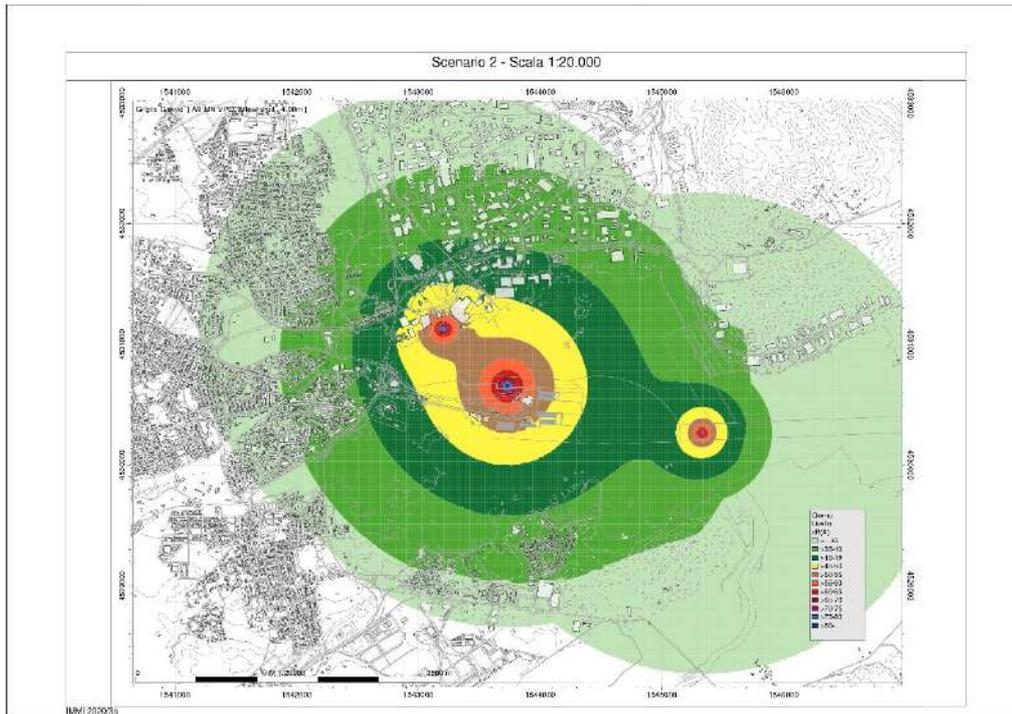


Figura 194: mappa acustica – Scenario 2

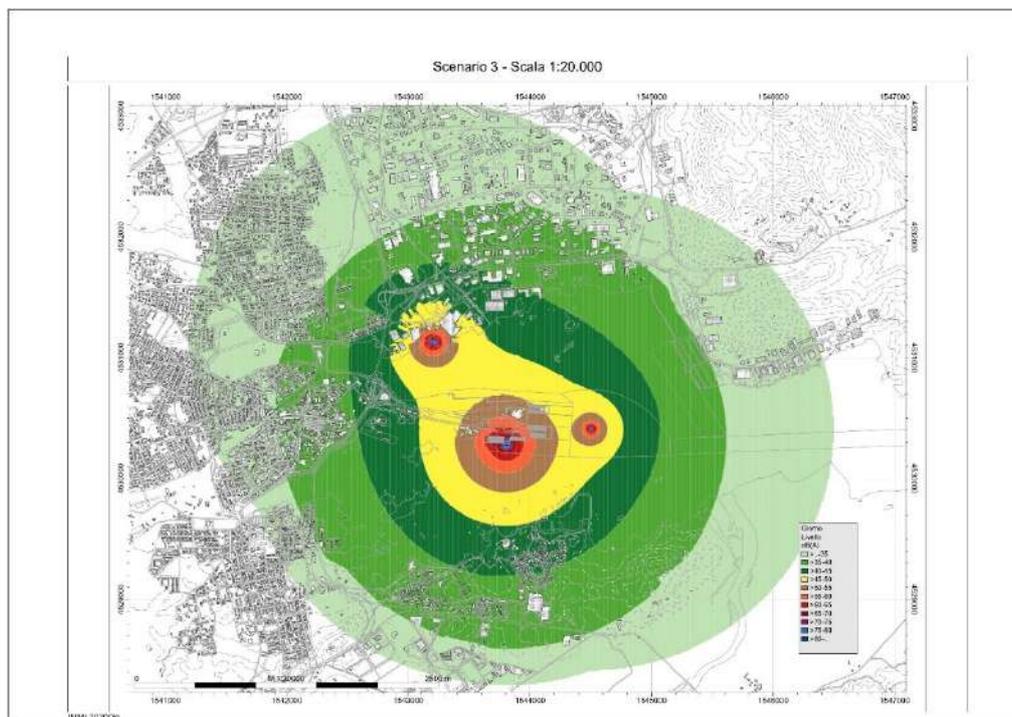


Figura 195: mappa acustica – Scenario 3

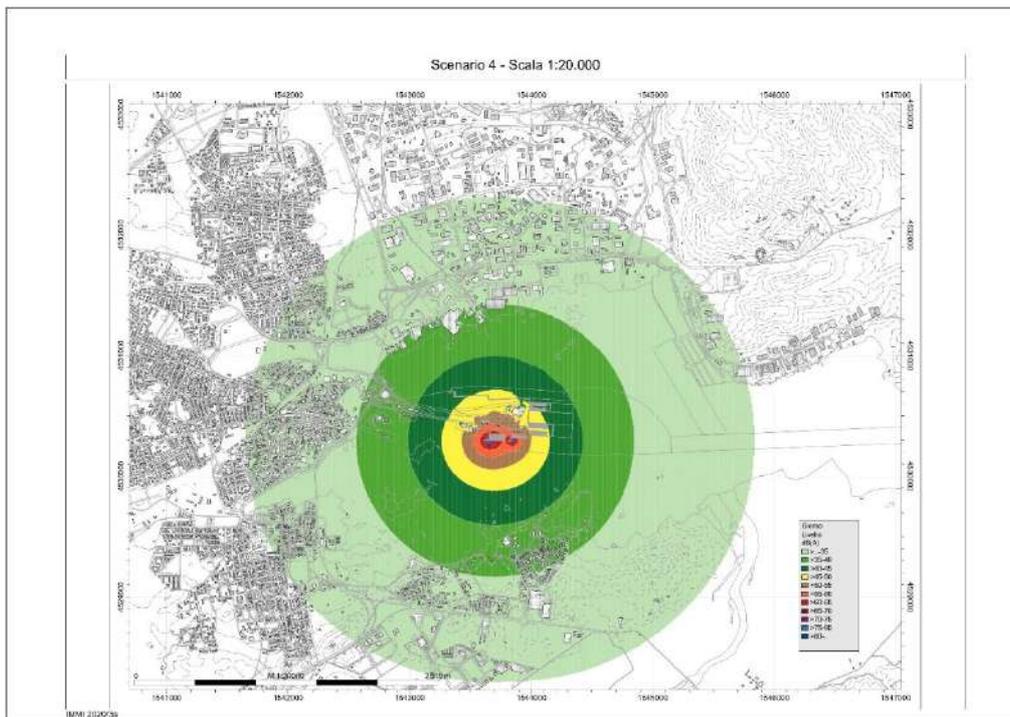


Figura 196: mappa acustica – Scenario 4

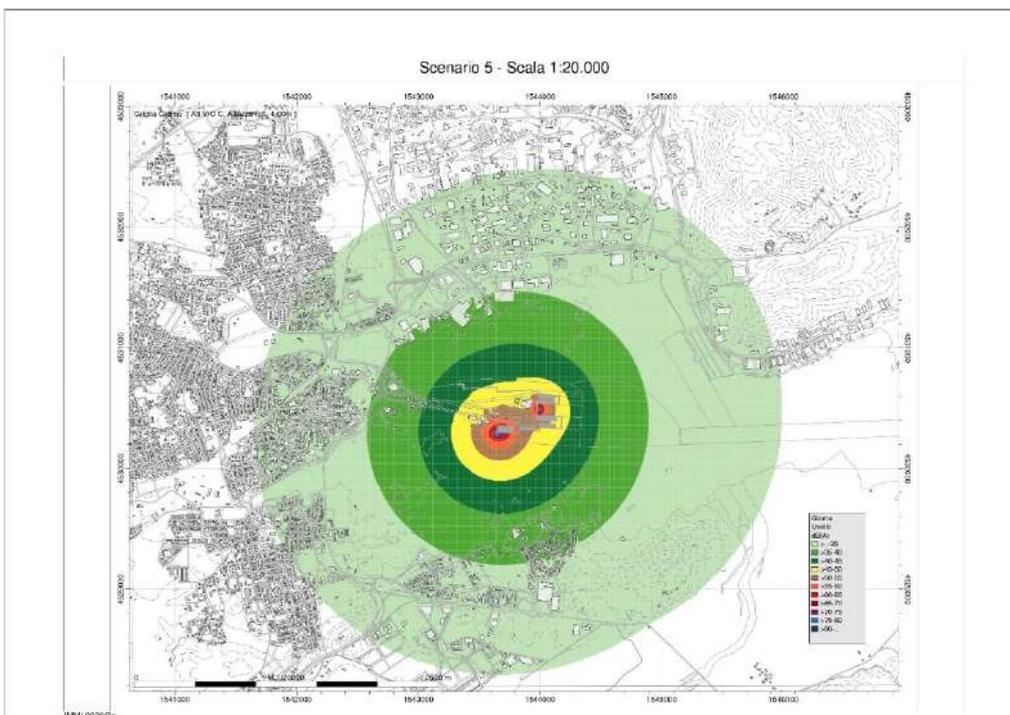


Figura 197: mappa acustica – Scenario 5

Valutazione Periodo Notturno

Lo studio specialistico “Valutazione previsione di impatto acustico”, in via cautelativa, ha studiato anche l’ipotesi in cui sovvenga la necessità di effettuare dragaggi in periodo notturno.

Lo studio ha tenuto conto di solamente uno scenario limitato all’attività di dragaggio con il solo utilizzo della draga con autogru, escludendo pertanto attività di cantiere a terra.

Scenario item	Fasi
1	Dragaggio in area

Tabella 93: Fase di lavoro associate allo scenario

Si riporta di seguito la mappa di propagazione del rumore.

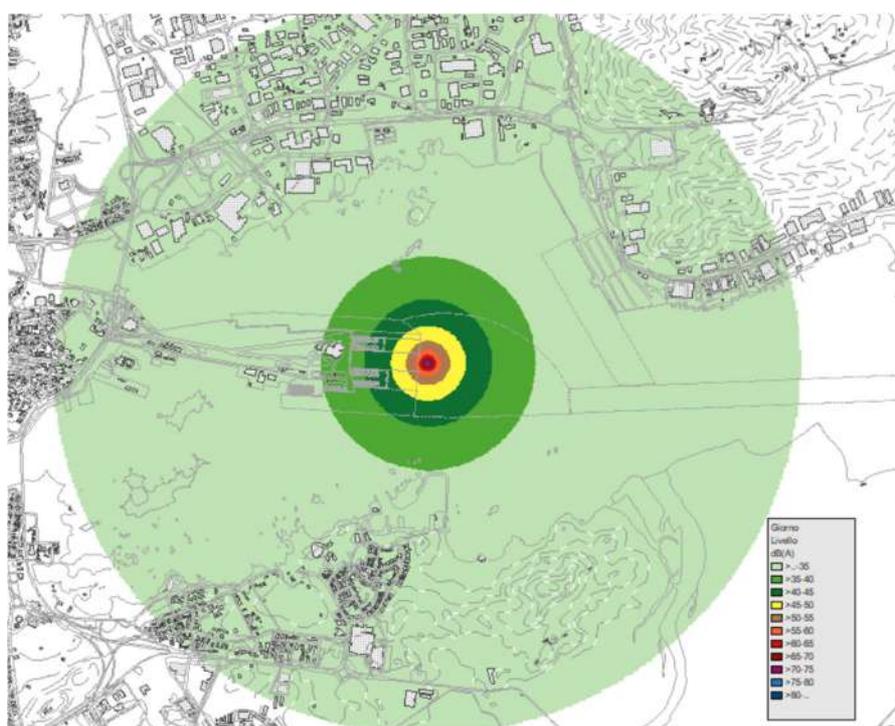


Figura 198: Impatto dell’impiego della sola draga in periodo notturno

Come si evince, alla distanza di 500 m il livello di rumore emesso di attesta intorno a 35 dB(A), valore compatibile con il limite notturno di emissione della Classe I (35 dB(A)).

In conclusione, tenendo conto che nello stato attuale si nota il rispetto dei limiti assoluti di immissioni per entrambi i periodi diurno e notturno in tutte le postazioni di misura eccetto che nella postazione P4, rappresentativa del ricettore R4, in cui si verifica un superamento del limite di immissione ed emissione, le attività di dragaggio, la realizzazione dei cassoni cellulari in CLS armato, gli interventi di consolidamento

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

delle banchine esistenti con micropali e il riempimento delle vasche di colmata daranno luogo a valori di emissione, immissione e differenziale che non modificano in modo significativo lo stato ambientale acustico delle aree e recettori allo studio. Infatti, è previsto il rispetto dei limiti assoluti di immissione, emissione e del criterio differenziale per il periodo diurno per tutti i ricettori, ad eccezione del ricettore R4, il cui superamento è da attribuirsi esclusivamente al clima acustico attuale.

6.4.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio non prevede alcun incremento di traffico marittimo o aumento delle attività che già quotidianamente sono presenti nel Golfo di Olbia ma ha come obiettivo primario la movimentazione e l'attracco in sicurezza.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni significative della qualità del clima acustico per l'area di interesse. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda la qualità del clima acustico.

6.4.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

Durante le fasi di cantiere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature. Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee. La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature che presentano livelli di emissione tra i più bassi sul mercato e che rispondano ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- l'organizzazione dei cantieri studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- per ciò che concerne l'organizzazione temporale delle lavorazioni, si dovrà provvedere, per quanto possibile, a evitare la simultanea esecuzione di attività caratterizzate da un elevato disturbo acustico;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati;
- direttive agli operatori tese ad evitare comportamenti inutilmente rumorosi.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).

Richiesta di deroga: Nell'eventualità che dopo aver messo in atto tutti i provvedimenti e accorgimenti tecnico organizzativi, in caso di superamento dei limiti, se necessario, si potrà ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997.

Non si rilevano in questa fase particolari misure di mitigazione da suggerire per la fase di cantiere diurna.

Nell'ipotesi in cui sovvenga la necessità di effettuare il dragaggio in periodo notturno si prescrive il suo impiego nelle aree di dragaggio a maggiore distanza dalla costa A7 ed A8.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.5 VIBRAZIONI

6.5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale "Vibrazioni", contenute prima nel D.P.C.M. 27/12/1988 e, a seguito della sua abrogazione nel 2017, dall'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/2006 che lo ha sostituito. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze, fa riferimento la norma UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

Si riporta di seguito la principale normativa tecnica esistente in riferimento all'aspetto ambientale delle vibrazioni.

ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"

La ISO 2631-2 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione a_{rms} definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove $a(t)$ è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione. La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X, Y e alla combinazione dei tre assi. L'Annex A della ISO 2631-2 (che non rappresenta peraltro parte integrante della norma) fornisce informazioni sui criteri di valutazione della risposta soggettiva alle vibrazioni; in pratica sono riportati i fattori di moltiplicazione da applicare alle curve base delle accelerazioni e delle velocità al variare del periodo di riferimento (giorno e notte), del tipo di vibrazione (vibrazioni continue o intermittenti, vibrazioni transitorie) e del tipo di insediamento (ospedali, laboratori di precisione, residenze, uffici, industrie). Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante. Nel caso di edifici residenziali in cui non è facilmente definibile un asse specifico di vibrazione, in quanto lo stesso edificio può essere usato da persone in piedi o coricate in diverse ore del giorno, la norma presenta una curva limite che tiene conto delle condizioni più sfavorevoli combinate in tre assi.



UNI 9614 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”

La UNI 9614:1990 “Vibrazioni - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo” considera i diversi tipi di sollecitazione vibratoria: livelli costanti, non costanti, impulsivi. La norma definisce metodologia di misura e analisi del segnale al fine di quantificare il disturbo da vibrazioni verso le persone. La vibrazione viene espressa attraverso il concetto di accelerazione:

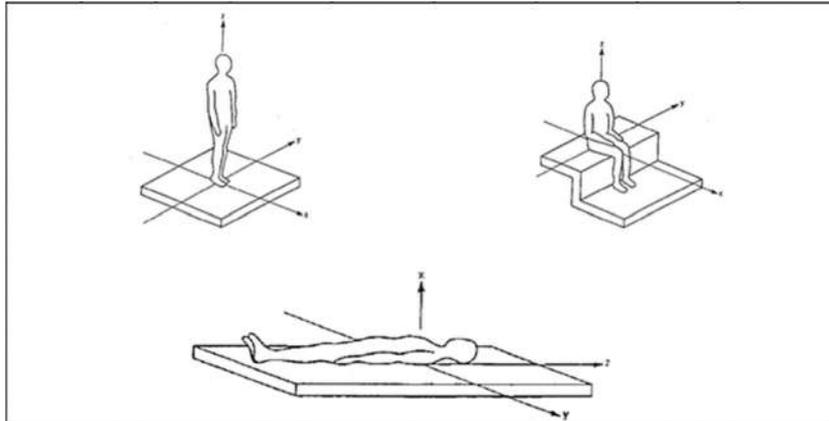
$$a = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^T a(t)^2 dt}$$

o del suo equivalente livello di accelerazione (espressione in dB dell’accelerazione espressa in m/s^2):

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[\frac{a}{a_0} \right] \quad a_0 = 10^{-6} \frac{m}{s^2}$$

Nella definizione di accelerazione ponderata aw prevista dalla norma (che prevede una pesatura in frequenza in funzione della direzione della vibrazione) si fa riferimento al seguente schema.

Frequenza [Hz]			Ponderazione per le Accelerazioni [dB]			Ponderazione per le Velocità [dB]		
centrale	Estremo inferiore	Estremo superiore	Postura Longitudinale (asse z)	Postura Trasversale (asse x-y)	Postura non nota o Variabile	Postura Longitudinale (asse z)	Postura Trasversale (asse x-y)	Postura non nota o Variabile
1.00	0.89	1.12	-6.0	0.0	0.0	-24.0	-6.0	-15.0
1.25	1.12	1.41	-5.0	0.0	0.0	-21.0	-4.0	-13.0
1.60	1.41	1.78	-4.0	0.0	0.0	-18.0	-2.0	-11.0
2.00	1.78	2.24	-3.0	0.0	0.0	-15.0	0.0	-9.0
2.50	2.24	2.82	-2.0	-2.0	-0.5	-12.0	0.0	-7.5
3.15	2.82	3.55	-1.0	-4.0	-1.0	-9.0	0.0	-6.0
4.00	3.55	4.47	0.0	-6.0	-1.5	-6.0	0.0	-4.5
5.00	4.47	5.62	0.0	-8.0	-2.0	-4.0	0.0	-3.0
6.30	5.62	7.08	0.0	-10.0	-2.5	-2.0	0.0	-1.5
8.00	7.08	8.91	0.0	-12.0	-3.0	0.0	0.0	0.0
10.00	8.91	11.22	-2.0	-14.0	-5.0	0.0	0.0	0.0
12.50	11.22	14.13	-4.0	-16.0	-7.0	0.0	0.0	0.0
16.00	14.13	17.78	-6.0	-18.0	-9.0	0.0	0.0	0.0
20.00	17.78	22.39	-8.0	-20.0	-11.0	0.0	0.0	0.0
25.00	22.39	28.18	-10.0	-22.0	-13.0	0.0	0.0	0.0
31.50	28.19	35.48	-12.0	-24.0	-15.0	0.0	0.0	0.0
40.00	35.48	44.67	-14.0	-26.0	-17.0	0.0	0.0	0.0
50.00	44.67	56.23	-16.0	-28.0	-19.0	0.0	0.0	0.0
63.00	56.24	70.79	-18.0	-30.0	-21.0	0.0	0.0	0.0
80.00	70.80	89.12	-20.0	-32.0	-23.0	0.0	0.0	0.0



I valori limite sono differenziati per tipologia insediativa, per tipo di segnale (durata, caratteristiche) e per asse di sollecitazione. Per valori di sollecitazione vibratoria costante e non costante (dove per quest'ultima viene richiesta un'integrazione dei valori misurati), i valori limite sono riportati nella seguente tabella.

Classe	Destinazione d'uso del territorio	Livello L_{eff} [dB] (*)			Accelerazione A_{eff} [mm/s^2]			Velocità V_{eff} [$\mu m/s$]		
		L (z)	T (x-y)	V (x-y-z)	L (z)	T (x-y)	V (x-y-z)	L (z)	T (x-y)	V (x-y-z)
I	Aree critiche ⁽¹⁾	74	71	71	5,0	3,6	3,6	100	280	100
II	Abitazioni (notte)	77	74	74	7,0	5,0	5,0	140	400	140
III	Abitazioni (giorno)	80	77	77	10,0	7,2	7,2	200	560	200
IV	Uffici	86	83	83	20,0	14,4	14,4	400	1.100	400
V	Fabbriche	92	89	89	40,0	28,8	28,8	800	2.200	800

L componente longitudinale (riferita alla spina dorsale dell'uomo)(Asse z)
T componente trasversale (riferita alla spina dorsale dell'uomo)(Assi x-y)
V nel caso di postura variabile o non nota(Assi x-y-z)
(*) 0 dB \equiv 1 $\mu m/s^2$ (10^{-6} m/s²)

(1) Per aree critiche si intendono edifici particolarmente sensibili alle vibrazioni, quali ad es. laboratori metrologici, fabbricati industriali contenenti apparecchiature sensibili alle vibrazioni (microscopi elettronici...).

La UNI 9614:1990 definisce tre tipologie di segnali vibratorii:

- Vibrazioni di livello costante;
- Vibrazioni di livello non costante;
- Vibrazioni impulsive.

Il segnale vibratorio prodotto dalle vibrazioni stradali può essere considerato come una vibrazione di livello non costante, e dunque per tale tipologia di segnale la valutazione deve avvenire su un "intervallo di tempo rappresentativo" dell'evento (app. A.2 norma UNI 9614).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Su tale intervallo è possibile effettuare due tipi di valutazioni: nel caso in cui si scelga un approccio maggiormente cautelativo si può operare sul massimo valore raggiunto durante l'evento del transito, mentre in alternativa si può lavorare sul concetto di media energetica sulla durata dell'evento.

In generale, la valutazione delle vibrazioni negli studi, è scelto di eseguire le valutazioni sul valore medio del valore efficace (RMS) della vibrazione su un intervallo equivalente alla durata dell'evento di transito.

Per quanto riguarda la direzione del rilievo la norma UNI 9614 prescrive di eseguire i rilievi "lungo i tre assi ortogonali o secondo l'asse lungo il quale le vibrazioni sono più elevate". Negli studi è scelto di considerare la seconda ipotesi, e di applicare la ponderazione asse Z all'asse verticale e la ponderazione X-Y per gli assi orizzontali. I limiti applicabili saranno pertanto:

Direzione Asse	Soglia di percezione Law (dB)	Limite di accettabilità per abitazioni Law (dB)	Limite di accettabilità per uffici Law (dB)
Asse Z	74	77	86
Assi X-Y	71	74	83

In riferimento alla UNI 9614:2017, essendo questa la norma presa a riferimento nel presente studio specialistico, se ne riporta di seguito la descrizione dettagliata.

Nel settembre 2017, dopo una lunga fase preparatoria, è stato emanato l'aggiornamento della norma UNI 9614:1990. L'aggiornamento si è reso necessario per mettere a punto un approccio più moderno alla valutazione del disturbo da vibrazioni e per tenere conto dei progressi delle tecniche di misura e della normativa internazionale vigente.

La norma, come già illustrato, riguarda il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici ed i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La nuova versione della norma modifica in modo sostanziale la vecchia, introducendo un approccio innovativo per le modalità di valutazione dei disturbi da vibrazioni, facendo riferimento alla norma ISO 2631.2:2003, per i metodi di misura e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176.E.

La norma è applicabile a tutti i fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici, come, ad esempio, traffico su gomma o su rotaia, attività industriali o di specifici macchinari, attività di cantiere, esplosioni, ecc.; non è invece applicabile a vibrazioni derivanti da fenomeni sismici, alla valutazione di danni strutturali, architettonici o "cosmetici" agli edifici, per la quale esistono altre norme di riferimento, all'esame di problematiche connesse all'igiene sul lavoro, o alle attività di manutenzione preventiva/predittiva di macchinari o di influenza su strumenti particolarmente sensibili. Non si applica inoltre a casi di frequenze vibrazionali inferiori al terzo di banda d'ottava centrato a 1 Hz.

Anzitutto la nuova norma 9614:2017 distingue i tipi di sorgenti in base a:

- posizione: interna o esterna agli edifici;
- funzione: per sorgenti legate ad "attività essenziali" di pubblico servizio, per le quali un'eventuale disattivazione potrebbe generare un'interruzione di pubblico servizio con danni a persone, cose o

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

attività, possibili pericoli o problemi di ordine pubblico, ecc (ospedali, gasdotti, elettrodotti, acquedotti, ecc.); per sorgenti legate ad “attività non interrompibili”, per le quali non è possibile, a meno di interventi di manutenzione programmata o straordinaria, interrompere in tempi rapidi l’attività senza produrre danni o pericoli o alterazioni di prodotto (sorgenti industriali e/o a ciclo continuo, impianti di produzione/distribuzione di energia, sistemi di trasporto pubblico); per sorgenti “di altra natura”

- caratteristiche di durata delle vibrazioni prodotte: per sorgenti continue o semi-continue (impianti industriali); per sorgenti intermittenti presenti per gran parte della giornata (strade, metropolitane, ferrovie); per sorgenti intermittenti presenti per una parte limitata della giornata (ascensori interni a un edificio); per sorgenti temporanee presenti per gran parte della giornata (cantieri); per sorgenti temporanee presenti per una parte limitata del giorno.

La classificazione di cui sopra viene proposta come descrittore univoco per l’identificazione dei fenomeni.

Le misure devono essere eseguite dopo un’analisi accurata dei fenomeni osservati, condotta sulla base degli aspetti legati alla tipologia di sorgente e di edificio, ed alle posizioni dei recettori e relativi tempi di permanenza.

La grandezza cinematica di riferimento rappresentativa del disturbo è individuata nell’accelerazione assoluta, che necessita di una misura diretta per mezzo di sensori accelerometrici, con misura simultanea sui tre assi ortogonali di riferimento per la struttura dell’edificio o del corpo umano (per convenzione: asse Z verticale).

Le postazioni di misura vanno individuate sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti, escludendo quindi eventuali ambienti di servizio (ripostigli, servizi igienici, cantine, solai, corridoi, giardini, vie di accesso, balconi/terrazzi, scale, pianerottoli e ambienti non abitabili secondo le vigenti normative indipendentemente dal loro reale uso). Le misure per la valutazione del disturbo alla persona vanno eseguite, in generale, sui pavimenti o, in subordine, su elementi strutturali che possono essere a diretto contatto con il corpo umano durante la normale attività all’interno dell’ambiente o su superfici di appoggio per mobili utilizzati per il riposo, ma non su soffitti, controsoffitti, mensole, vetrate, suppellettili, mobili, letti e arredi in generale. Vanno anche evitate posizioni di misura su superfici a scarsa aderenza con le strutture (piastrelle non aderenti al massetto), morbide e/o cedevoli (tappeti, moquette, ecc.) o per le quali l’ampiezza delle vibrazioni può derivare anche da cattivo stato di manutenzione. Ovviamente i punti di misura devono essere individuati nei punti ove si rileva il più elevato dei valori efficaci di accelerazione ponderata $aw(t)$, ma lontano da eventuali punti singolari. La seguente mostra alcune possibili individuazioni di punti di misura adeguati o non adeguati alle valutazioni oggetto della norma in esame.

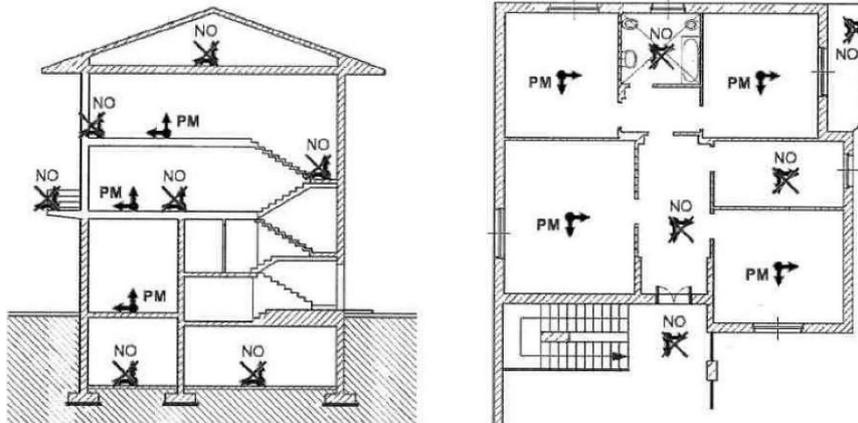


Figura 199 – Individuazione corretta e non corretta dei punti di misura

La durata complessiva delle misure dipende dal numero di eventi necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica delle misure, tenendo conto sia della variabilità della sorgente che della natura dell'ambiente di misura. Se l'esposizione è prodotta da fenomeni di diverso tipo presenti in diversi periodi, è necessario procedere ad un'analisi separata per ciascun periodo. L'appendice A della norma fornisce criteri generali per l'individuazione degli eventi da prendere in considerazione nel caso di fenomeni connessi a traffico tramviario o stradale, attività di cantiere, sorgenti industriali, attività umane dirette e vibrazioni stazionarie ed ergodiche. Per le misure, resta comunque fondamentale la verifica dell'effettiva ed esaustiva rappresentatività della situazione in esame.

La norma fornisce comunque indicazioni generali sul numero minimo consigliato di eventi da prendere in considerazione per i singoli casi:

- per fenomeni caratterizzati da un elevato numero di eventi distinti: almeno 15 eventi
- per fenomeni generati da attività umane dirette con eventi distinguibili: almeno 25 eventi
- per fenomeni stazionari, ergodici o assimilabili che non danno luogo ad eventi distinti (attività industriali o attività umane dirette con eventi non facilmente distinguibili): almeno 25 eventi
- per fenomeni caratterizzati da un ridotto numero di eventi si possono eseguire misurazioni anche in giorni diversi per acquisire complessivamente i segnali relativi ad almeno 5 eventi
- gli eventi molto rari (indicativamente con occorrenza inferiore a un evento ogni due settimane) sono considerati "non disturbanti" ai fini della UNI 9614:2017, in virtù della loro scarsa incidenza temporale

Per la determinazione del presunto disturbo vibrazionale generato da una specifica sorgente devono essere misurate sia le vibrazioni immesse che quelle residue. Le vibrazioni residue vanno misurate nello stesso punto e con le stesse modalità e criteri utilizzati per le vibrazioni immesse, considerando ricomprese nella componente residua le vibrazioni eventualmente rilevate in ambiente lavorativo e connesse all'attività produttiva o agli impianti al suo servizio.

Nel caso di sorgenti continue classificabili come attività essenziali di pubblico servizio, non è ovviamente possibile la misura delle vibrazioni residue, rendendo accettabile la misura delle sole vibrazioni immesse, ma

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

mantenendo la possibilità di eseguire rilievi di vibrazioni residue in occasione di fermi per manutenzioni programmate o nel corso di fasi di ridotta attività, al fine di ottenere almeno una stima della componente vibrazionale residua. Per le attività non interrompibili, ma non essenziali, la misura delle vibrazioni residue è invece richiesta mediante una disattivazione programmata delle sorgenti, previa una valutazione preliminare cautelativa della significatività delle vibrazioni residue stesse e del loro peso rispetto alle vibrazioni immesse. Per sorgenti semi-continue, intermittenti o temporanee la misura delle vibrazioni residue è invece obbligatoria.

La strumentazione da utilizzare per la valutazione del disturbo da vibrazioni deve permettere, oltre che l'acquisizione e la registrazione del segnale accelerometrico, anche l'elaborazione in linea dei dati. È accettato anche l'uso di sistemi di acquisizione dati con memorizzazione digitale della storia temporale accelerometrica con successiva post elaborazione off-line mediante specifico software, dandone esplicita indicazione, rispondente comunque alle caratteristiche di analisi richieste dalla UNI EN ISO 8041-1.

Le caratteristiche metrologiche della catena di misura (curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo, filtri "band limiting", ponderazione W_m , ecc.) devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1.

In particolare, si devono rispettare i seguenti requisiti:

- sensibilità nominale non inferiore a $10\text{mV}/(\text{m}/\text{s}^2)$
- risposta in frequenza della catena di misura, comprensiva dell'acquisizione, lineare con tolleranza $\pm 5\%$ da 0.5 Hz a 250 Hz
- acquisizione digitale con frequenza di campionamento non minore di 1500 Hz, presenza di filtro anti-aliasing con frequenza non minore di 600 Hz, risoluzione preferenziale di 24 bit e minima di 16 bit
- valore efficace del rumore strumentale, dovuto a fenomeni casuali e non dipendenti né dalle vibrazioni immesse né da quelle residue, almeno cinque volte inferiore al minimo valore efficace dei segnali da misurare

Il montaggio degli accelerometri deve essere tale da garantire la trasmissione rigida del moto dal sistema vibrante all'accelerometro almeno della banda 0-500 Hz e deve essere eseguito facendo riferimento alla norma UNI ISO 5348 o secondo le indicazioni fornite dal produttore del sensore. Le modalità di installazione devono essere riportate nel rapporto di misura e devono essere scelte in relazione alle condizioni dei piani di posa, prevedendo eventualmente l'utilizzo, anche contemporaneo, di inserti/tasselli (meccanici o chimici) inseriti nel piano di posa, collaggi rigidi (mastici, resine, cera d'api), magneti, collegamenti bullonati o masse appoggiate isostaticamente sulle superfici alle quali è vincolato l'accelerometro (configurazione non concessa per superfici morbide o irregolari). Il corretto funzionamento della catena di misura deve essere verificato prima e dopo ogni misura mediante apposito calibratore a norma UNI EN ISO 8041-1; sono ammessi calibratori a frequenza fissa pari a 1000 rad/s ed ampiezza di $10\text{m}/\text{s}^2$. Ogni tre anni l'intera catena di misura deve essere sottoposta a verifica di taratura.

La strumentazione di misura deve infine garantire l'acquisizione del segnale con riferimento alle specifiche di cui al punto 6 della norma UNI 11568:2015.

Per l'elaborazione delle misure ed il calcolo dei parametri del disturbo, la norma UNI 9614:2017 suggerisce un metodo sequenziale valido per tutti i tipi di sorgente e adeguato a coprire sia fenomeni di media e breve durata, sia fenomeni impulsivi caratterizzati da un fattore di cresta molto elevato.

L'elaborazione del segnale corrispondente ad ogni singolo evento monitorato comporta i seguenti passaggi:

1. filtraggio con filtro passa banda e con filtro di ponderazione: l'accelerazione rilevata sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$ e $a_z(t)$ viene preliminarmente filtrata con un filtro passa banda ("band limiting"), con specifiche funzioni di trasferimento (§ punto 8.1.1 della norma), al fine di selezionare le frequenze significative per la risposta del corpo umano al disturbo. Successivamente si applica un filtro di ponderazione in frequenza che utilizza la curva W_m definita dalla ISO 2631-2, anch'esso con una specifica funzione di trasferimento (§ punto 8.1.2 della norma). Al termine del procedimento di filtraggio si ottiene. Per il j -esimo asse, l'accelerazione ponderata $a_{w,j}(t)$
2. calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata: per l'intera storia temporale del segnale ponderato, viene calcolato, secondo quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 8041-1:2017 al punto D.1, l'andamento nel tempo del valore efficace dell'accelerazione ponderata, in riferimento a ciascun asse cartesiano, e per un intervallo di integrazione $T = 1$ s, secondo la seguente formulazione:

$$a_{w,rms,j}(t) = \left(\frac{1}{T} \times \int_{t-T}^t a_{w,j}^2(t) \times dt \right)$$

3. calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace: viene eseguito per combinazione (secondo UNI ISO 2631-1:1997, punto 6.5, con $k_x=k_y=k_z=1$), istante per istante, a partire dalle tre accelerazioni assiali ponderate calcolate in precedenza secondo la seguente relazione:

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,rms,x}^2(t) + a_{w,rms,y}^2(t) + a_{w,rms,z}^2(t)}$$

Le precedenti tre fasi di calcolo sono riassunte nella seguente figura.

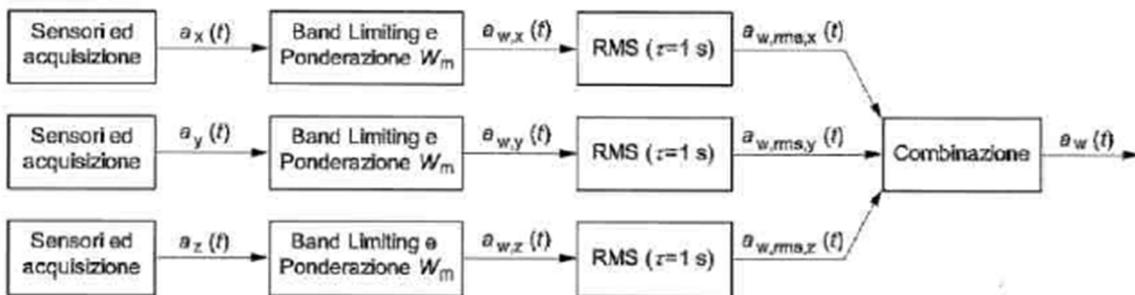


Figura 200 – schema di calcolo dell'accelerazione ponderata efficace secondo la UNI 9614:2017

Dall'accelerazione ponderata efficace $a_w(t)$, si possono poi ottenere le seguenti grandezze:

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

massima accelerazione ponderata, definita come il massimo livello di accelerazione ponderata efficace all'interno del singolo evento j-esimo, ovvero:

$$a_{w,max,j} = \max (a_w(t))$$

massima accelerazione statistica $a_{w,95}$ data dalla seguente relazione:

$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \times \sigma$$

dove:

$a_{w,max}$ è il valore medio della massima accelerazione ponderata calcolato come media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate $a_{w,max,j}$ con j che rappresenta gli eventi considerati, ovvero:

$$\overline{a_{w,max}} = \frac{\sum_{j=1}^N a_{w,max,j}}{N}$$

σ è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate $a_{w,max,j}$ calcolate mediante la seguente relazione:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (a_{w,max,j} - \overline{a_{w,max}})^2}{N - 1}}$$

Nel caso in cui non sia possibile misurare più di 5 eventi, non si ritiene attendibile $a_{w,95}$ così ottenuto, ed esso deve quindi essere stimato mediante la più elevata delle massime accelerazioni ponderate $a_{w,max,j}$ relative agli N eventi misurati.

Inoltre, è possibile determinare anche le vibrazioni associate ad una specifica sorgente ritenuta fonte di disturbo mediante l'accelerazione ponderata massima statistica della sorgente, V_{sor} , da calcolare a partire dall'accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse, V_{imm} , e dall'accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue, V_{res} , secondo la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 + V_{res}^2}$$

Per la determinazione del vero valore del parametro $a_{w,95}$ si utilizza un procedimento di misure ripetute di vibrazioni su edifici, misure, per loro stessa natura, soggette, in generale, ad indeterminazione statistica derivante da incertezza strumentale, da quella relativa alla scelta delle postazioni di misura e da quella legata alla natura ed alle caratteristiche di variabilità del fenomeno in esame; dunque, anche $a_{w,95}$ sarà un parametro soggetto ad indeterminazione.

L'incertezza strumentale e quella legata alla scelta delle posizioni di misura sono ben caratterizzate nella UNI 9614:2017 e, per questo, sono, in generale, meno importanti dell'indeterminazione connessa alle specifiche caratteristiche del fenomeno vibratorio in esame. Di conseguenza le incertezze globali delle determinazioni sono influenzate principalmente dall'incertezza sulle caratteristiche del fenomeno e quindi dalla natura della

sorgente, dalle modalità di generazione e di rilascio di energia vibrazionale e dalla proprietà fisico-meccaniche del mezzo entro il quale si propaga il fenomeno vibratorio, proprietà eventualmente anche variabili nel tempo.

In generale è quindi pressoché impossibile fornire indicazioni quantitative sull'incertezza del fenomeno vibratorio ed è quindi necessario valutare la dispersione dei dati mediante induzione motivata o l'esecuzione di misure in periodo diversi.

Ovviamente una significativa riduzione dell'indeterminazione può essere ottenuta con l'incremento del numero di eventi analizzati anche oltre le indicazioni fornite, in generale, dalla UNI 9614:2017 (punto 6.3).

Una volta determinato il parametro descrittore della vibrazione di una sorgente, V_{sor} , è possibile confrontare i suoi valori con specifici limiti di disturbo caratteristici di diversi tipi di ambienti e di diversi periodi della giornata. Ad esempio, per ambienti ad uso abitativo, i limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente, V_{sor} , sono:

- periodo diurno: 7,2 mm/s²
- periodo notturno: 3,6 mm/s²
- periodo diurno di giornate festive: 5,4 mm/s²

Il seguente schema riepiloga i limiti di riferimento individuati dalla norma UNI 9614:2017 per particolari ambienti diversi da quello residenziale/abitativo.

- | | |
|----------------------------------------|--------------------------------|
| - ambienti di lavoro (1) | $V_{sor} = 14 \text{ mm/s}^2$ |
| - ospedali, case di cura ed affini (2) | $V_{sor} = 2 \text{ mm/s}^2$ |
| - asili e case di riposo (3) | $V_{sor} = 3,6 \text{ mm/s}^2$ |
| - scuole (4) | $V_{sor} = 5,4 \text{ mm/s}^2$ |

Note:

1. limiti indicati fermi restando gli obblighi derivanti dalla protezione dei lavoratori ex D.Lgs. 81/08 e s.m.i, e riferendosi a vibrazioni immesse da sorgenti esterne e non connesse alle attività (le vibrazioni connesse alle attività produttive fanno parte della componente residua V_{res});
2. limiti validi indipendentemente dall'orario, per degenze ordinarie, e con misure effettuate al pavimento in corrispondenza del letto dei pazienti;
3. limiti validi anche in orario diurno, limitatamente ai periodi effettivamente utilizzati per il riposo diurno (prime ore del pomeriggio);
4. limiti validi per il periodo di effettivo utilizzo da parte degli allievi e limitatamente alle aule didattiche.

Nel caso in cui le vibrazioni residue, V_{res} , avessero un valore maggiore del 50% di quelle immesse, V_{imm} , il disturbo prodotto dalle vibrazioni della sorgente, V_{sor} , può essere ritenuto trascurabile.

Di seguito la tabella di sintesi dei limiti previsti dalla UNI 9614:2017.

Tabella 94 – Valori limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per la UNI 9614:2017

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Destinazione d'uso	Accelerazione Vettore V_{sorg} (m/s ²)
Abitazioni (periodo notturno dalle 22:00 alle 6:00)	3,6 10 ⁻³
Abitazioni (periodo diurno dalle 6:00 alle 22:00)	7,2 10 ⁻³
Abitazioni (periodo diurno festivo dalle 6:00 alle 22:00)	5,4 10 ⁻³
Luoghi di lavoro	14 10 ⁻³
Ospedali, case di cura e affini (indipendentemente dal periodo)	2 10 ⁻³
Asili e case di riposo (valido anche nel periodo diurno in caso sia previsto il riposo delle persone)	3,6 10 ⁻³
Scuole (nel periodo di utilizzo degli allievi e limitatamente alle aule usate)	5,4 10 ⁻³

UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”, norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866 e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150, parte 3. La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. La norma considera per semplicità gamme di frequenza variabili da 0.1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.) nonché ad eccitazioni causate dall'uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio; tuttavia, le eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. L'Appendice A della UNI 9916 contiene una guida semplificata per la classificazione degli edifici secondo la loro probabile reazione alle vibrazioni meccaniche trasmesse attraverso il terreno. Nell'ambito di questa classificazione, un sistema dinamico è costituito dal terreno e dallo strato di base (magrone) sul quale si trovano le fondazioni oltre che la struttura medesima dell'edificio.

Le strutture comprese nella classificazione riguardano:

- tutti gli edifici residenziali e gli edifici utilizzati per le attività professionali (case, uffici, ospedali, case di cura, ecc.);
- gli edifici pubblici (municipi, chiese, ecc.);
- edifici vecchi ed antichi con un valore architettonico, archeologico e storico;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- le strutture industriali più leggere spesso concepite secondo le modalità costruttive in uso per gli edifici abitativi.

La classificazione degli edifici (Prospetto III) è basata sulla loro resistenza strutturale alle vibrazioni oltre che sulla tolleranza degli effetti vibratori sugli edifici in ragione del loro valore architettonico, archeologico e storico. I fattori dai quali dipende la reazione di una struttura agli effetti delle vibrazioni sono:

- la categoria della struttura;
- le fondazioni;
- la natura del terreno.

La categoria di struttura (Prospetto II) è classificata in una scala da 1 a 8 (a numero crescente di categoria corrisponde una minore resistenza alle vibrazioni) in base ad una ripartizione in due gruppi di edifici, edifici vecchi e antichi o strutture costruite con criteri tradizionali (Gruppo 1) e edifici e strutture moderne (Gruppo 2). L'associazione della categoria viene fatta risalire alle caratteristiche tipologiche e costruttive della costruzione e al numero di piani.

Le fondazioni sono classificate in tre classi. La Classe A comprende fondazioni su pali legati in calcestruzzo armato e acciaio, platee rigide in calcestruzzo armato, pali di legno legati tra loro e muri di sostegno a gravità; la Classe B comprende pali non legati in calcestruzzo armato, fondazioni continue, pali e platee in legno; la Classe C infine comprende i muri di sostegno leggeri, le fondazioni massicce in pietra e la condizione di assenza di fondazioni, con muri appoggiati direttamente sul terreno.

Il terreno viene classificato in sei classi: rocce non fessurate o rocce molto solide, leggermente fessurate o sabbie cementate (Tipo a); terreni compattati a stratificazione orizzontale (Tipo b); terreni poco compattati a stratificazione orizzontale (Tipo c); piani inclinati, con superficie di scorrimento potenziale (Tipo d); terreni granulari, sabbie, ghiaie (senza coesione) e argille coesive sature (Tipo e) e materiale di riporto (Tipo f).

L'Appendice B della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli delle vibrazioni con riferimento alla DIN 4150 e al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 24 gennaio 1986 "Norme tecniche relative alle costruzioni in zona sismica." La parte 3 della DIN 4150 indica le velocità massime ammissibili per vibrazioni transitorie:

- sull'edificio (nel suo complesso);
- sui pavimenti: $v < 20$ mm/s in direzione verticale nel punto di massima vibrazione e le velocità massime ammissibili per vibrazioni stazionarie;
- sull'edificio (nel suo complesso): $v < 5$ mm/s in direzione orizzontale sull'ultimo piano;
- sui pavimenti: $v < 10$ mm/s in direzione verticale nel punto di massima vibrazione.

Per velocità massima è da intendersi la velocità massima di picco. Essa è ricavabile dalla velocità massima r.m.s. attraverso la moltiplicazione di quest'ultima con il fattore di cresta F. Tale parametro esprime il rapporto tra il valore di picco e il valore efficace. Per onde sinusoidali si assume $F = 1,41$; in altri casi si possono assumere valori maggiori. Nei casi più critici (ed es. esplosioni di mina) F può raggiungere il valore 6. La ISO 4866 fornisce infine una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo tre livelli:

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Danno di soglia: formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici in gesso o sulle superfici di muri a secco; inoltre, formazioni di fessure filiformi nei giunti di malta delle costruzioni in muratura di mattoni. Possono verificarsi per vibrazioni di piccola durata, con frequenze maggiori di 4 Hz e velocità di vibrazione di 4÷50 mm/s, e per vibrazioni continue, con velocità 2÷5 mm/s.
- Danno minore: formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o di pezzi di intonaco dai muri; formazione di fessure in murature di mattoni. Possono verificarsi per vibrazioni di piccola durata con frequenze superiori a 4 Hz nel campo di velocità vibrazionale compreso tra 20÷100 mm/s oppure per vibrazioni continue associate a velocità di 3÷10 mm/s.
- Danno maggiore: danneggiamento di elementi strutturali; fessure nei pilastri; aperture di giunti; serie di fessure nei blocchi di muratura. Possono verificarsi per vibrazioni di piccola durata con frequenze superiori a 4 Hz e velocità vibrazionale compresa tra 20÷200 mm/s oppure per vibrazioni continue associate a velocità di 5÷20 mm/s.

Norma UNI 11048 – “Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo”

La norma UNI 11048:2003, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

6.5.2 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

In questo paragrafo si procede nella **valutazione modellistica previsionale del clima vibrazionale** determinato dalle emissioni associate alle attività di cantiere per la realizzazione del progetto in esame. La valutazione delle vibrazioni ha lo *scopo di stimare gli effetti sull'ambiente circostante delle vibrazioni emesse dai macchinari di cantiere impiegati per la realizzazione dell'opera.*

In dettaglio, si procederà analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative che saranno sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici (escavatore, sonda perforatrice, ecc.) ed in mezzi adibiti al trasporto (autocarri, autobetoniera, ecc.). Verrà descritto il metodo adottato per la previsione dei livelli vibrazionali indotti durante realizzazione delle opere e tali livelli saranno confrontati con i limiti della normativa in materia per ciò che riguarda l'effetto delle vibrazioni sulle persone e strutture.

Lo studio vibrazionale per la fase di cantiere è volto, in particolare, all'accertamento del disturbo alle persone, il quale ha limiti più restrittivi rispetto a quelli determinati sulle strutture. Pertanto, qualora si verifichi dall'esame della previsione di propagazione delle vibrazioni la presenza di edifici nelle più zone più critiche, tale elemento non costituisce un fattore per la stima di un possibile danno alle strutture, evidenziando unicamente il superamento di una soglia di disturbo per i residenti dell'edificio stesso. Tale soglia, pur ricavata

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

dalle normative tecniche esistenti in sede nazionale ed internazionale, non risulta fissata da alcun atto legislativo.

Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, sono stati osservati danni strutturali a edifici e/o strutture. È da notare, però, che tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614. Tale considerazione è facilmente deducibile dal confronto dei valori riportati nelle norme che riportano i danni sull'uomo (ISO 2631 e UNI 9614) con i valori nelle norme che riguardano i danni strutturali (UNI 9916 ed ISO 4866), pertanto le prime sono state scelte quale riferimento, poiché riportano dei valori limite più restrittivi.

In definitiva, soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili. Come unica eccezione sono da annoverare le vibrazioni che incidono su monumenti e beni artistici di notevole importanza storico-monumentale, i quali devono essere trattati come punti singolari con studi e valutazioni mirate.

Per lo studio dell'impatto vibrazionale si è proceduto con le operazioni seguenti:

- analisi del territorio in cui si colloca l'opera e delle caratteristiche dei ricettori;
- definizione degli scenari critici in termini di impatto vibrazionale;
- valutazione delle vibrazioni previste sui ricettori prossimi.

Al fine di valutare le vibrazioni prodotte durante la fase di cantiere risulta indispensabile ipotizzare una serie di fattori, tra cui: le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo, l'entità dei livelli di vibrazione da essi prodotti e le caratteristiche del suolo in cui si propagano per la loro valutazione ai ricettori.

I livelli di vibrazione attesi sono stati determinati attraverso apposite simulazioni per poter poi essere confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori ed i limiti previsti dalla norma UNI 9614:2017. Nella valutazione dell'impatto delle vibrazioni generato dal cantiere, al fine di stimare le vibrazioni previste in prossimità dei ricettori, sono stati pertanto tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- le sorgenti presenti nell'area che possono già generare livelli di vibrazione, l'eventuale presenza di ricettori particolarmente sensibili (come scuole e istituti sanitari);
- lo stato attuale dei luoghi, mediante ricognizioni in sito;
- la durata delle attività di cantiere, secondo quanto previsto dal cronoprogramma dei lavori.

Se generalmente per il calcolo delle vibrazioni indotte si prevede la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere, in questo caso le informazioni preliminari a disposizione riguardanti la cantierizzazione sono state utilizzate per operare nel seguente modo:

- sono state individuate le specifiche fasi di lavorazione e tra esse sono state scelte cautelativamente quelle ritenute più critiche;
- per ogni lavorazione, sono state acquisiti i dati di emissione delle vibrazioni delle macchine di cantiere;

- le macchine sono state considerate sempre accese e posizionate nella posizione più critica per i ricettori;
- è stata valutata l'attività di cantiere nelle fasi di maggiore vicinanza ai ricettori.

Definizione del disturbo vibrazionale

La caratterizzazione del disturbo vibrazionale è effettuata in termini di definizione del Vettore Sorgente (V_{sorg} espresso in mm/s^2) ossia del vettore accelerazione relativo alla sorgente in valutazione per determinare la percezione umana e della velocità (in mm/s) per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici. È possibile convertire i valori di accelerazione "a" nel corrispondente valore di velocità "v", nota la frequenza "f", tramite la relazione:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, sia i valori di velocità che quelli di accelerazione è possibile valutarli sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[\frac{a}{a_0} \right] \qquad L_{vel} = 20 \cdot \lg \left[\frac{v}{v_0} \right]$$

in cui compaiono i valori di riferimento $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$ e $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$.

Metodologia per la valutazione dei livelli vibrazionali indotti dal cantiere e dai mezzi di trasporto

Il fenomeno con cui un prefissato livello di vibrazioni imposto sul terreno si propaga nelle aree circostanti è correlato alla natura del terreno, alla frequenza del segnale e alla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto. Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione ha impiegato simulazioni numeriche.

In dettaglio si illustrano i passi seguiti nell'elaborazione. La valutazione dei livelli vibrazionali è stata condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei fenomeni considerati (attività dei mezzi di cantiere e per il trasporto dei materiali nonché impianti fissi), utilizzando sia dati bibliografici che rilievi strumentali. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza nota dalla sorgente vibratoria e sono afferenti alla componente verticale. In particolare, si assume nello studio che la componente vettoriale che origina il Vettore Immissione e conseguentemente il Vettore Sorgente, sia la componente verticale.

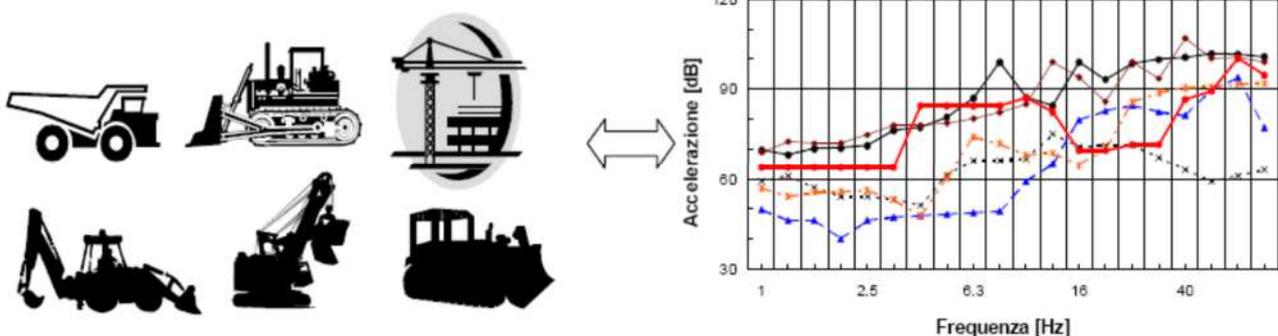


Figura 201 - Relazione tra mezzi d'opera e spettro di emissione di vibrazioni

Dagli spettri delle sorgenti si determina il livello di accelerazione non ponderato a distanze crescenti dalla sorgente mediante una legge di propagazione. Nel caso di sorgenti superficiali, ad esempio, si precisa che l'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f \cdot (\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

I livelli complessivi di accelerazione non pesati a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine previste. Come legge di combinazione degli spettri è stata adottata la regola SRSS (Square-Root-of-the-Sum-of-the-Squares) che consiste nell'eseguire la radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine. Per ciascuna frequenza si è quindi ottenuto quindi un valore complessivo non pesato di tutte le macchine attive ($A_{TOT,f}$) sotto forma di matrice.

$$A_{TOT,f} = \sqrt{A_1(f, d)^2 + A_2(f, d)^2 + \dots + A_N(f, d)^2} \quad (\text{SRSS})$$

Relativamente ad ogni scenario modellizzato, si è applicato alla matrice citata la curva di attenuazione definita per postura non nota (o asse generico) dalla UNI 9614.

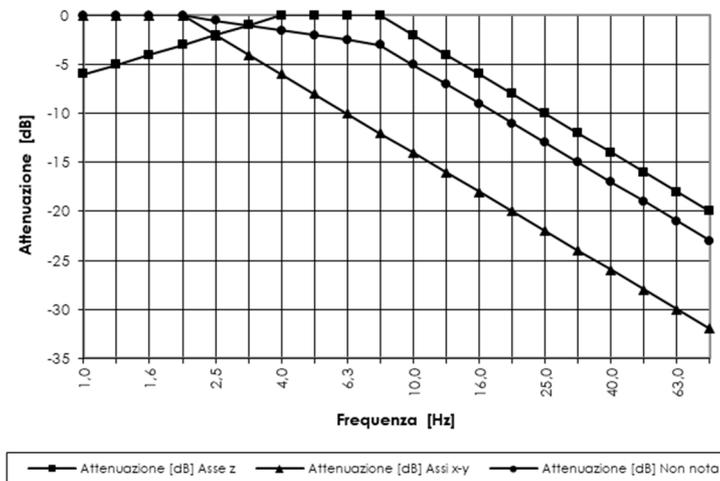


Figura 202 - Filtri di ponderazione per i diversi assi di riferimento

Si è quindi ottenuta la matrice dei livelli ponderati di accelerazione complessiva per singola frequenza e distanza, con cui è stato possibile realizzare specifici grafici di propagazione dello spettro della somma delle sorgenti analizzate.

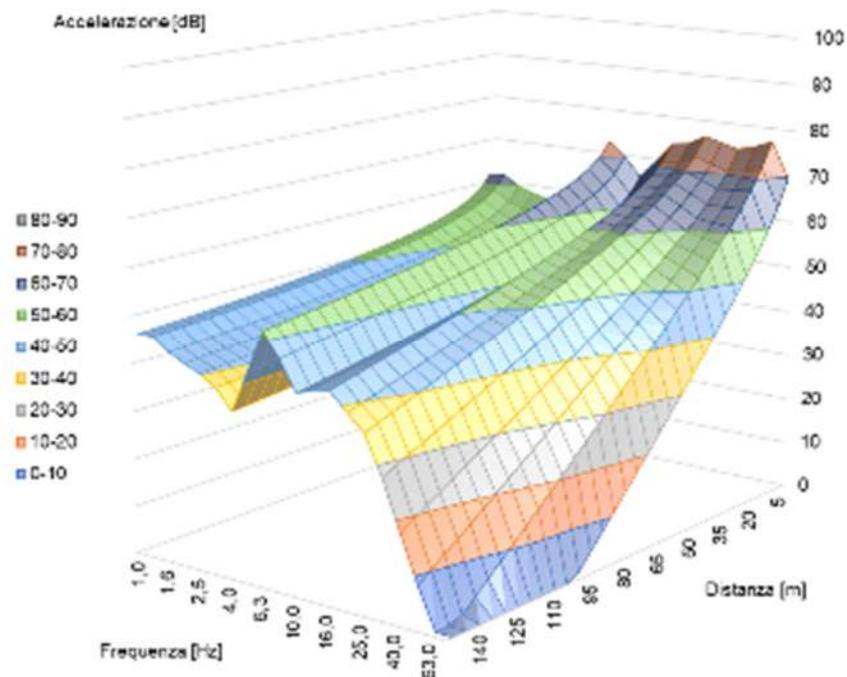


Figura 203 - Propagazione dello spettro di vibrazione

Il livello totale di accelerazione ponderata in funzione della distanza, $a_{w,d}$, è ottenuto sommando tutti i corrispondenti valori per frequenza $A_{TOT,f}$. Il numero ottenuto è rappresentativo dell'accelerazione complessiva ponderata sul vettore di riferimento, il quale individua il Vettore Immissione ad una determinata distanza. Ripetendo questa operazione per una griglia di distanze si è ottenuto il profilo di attenuazione dell'accelerazione ponderata e complessiva di tutti i Vettori di Immissione. Per la definizione del Vettore Sorgente sarà necessario stabilire il Vettore Residuo. In particolare, se il Vettore Residuo è molto basso il Vettore Immissione sarà molto prossimo, se non coincidente al Vettore Sorgente. Nella valutazione si procederà ad una valutazione del Vettore Residuo in base a dati noti di letteratura basati sulla fruizione dei luoghi relativamente alla destinazione d'uso e allo stato dei luoghi.

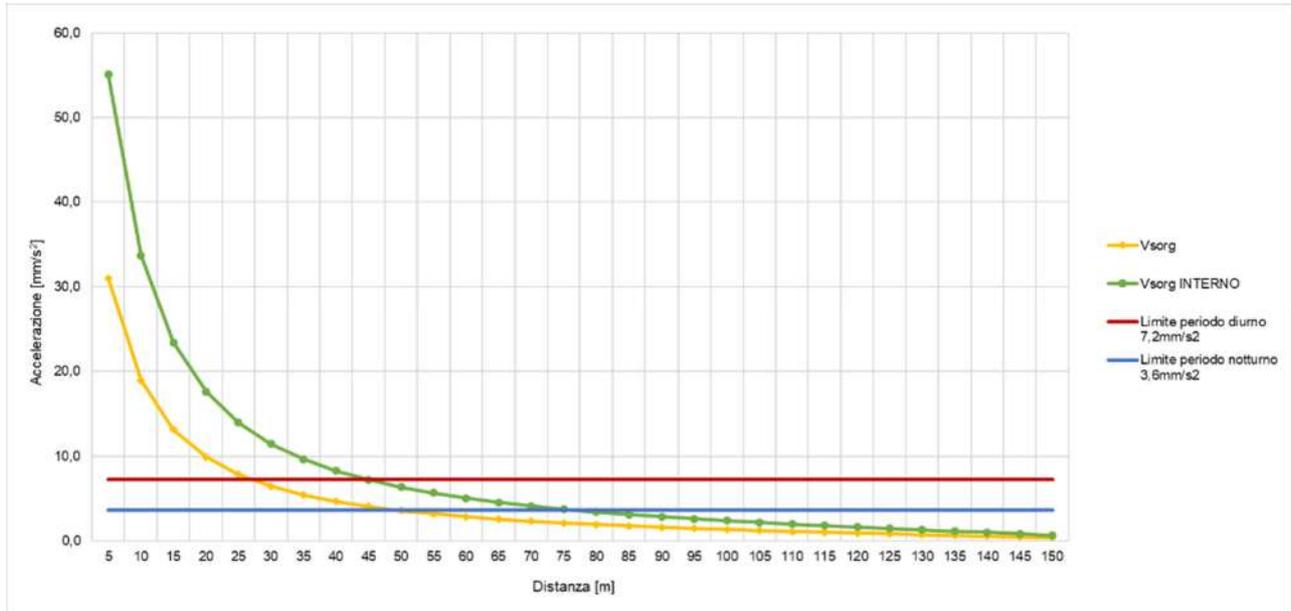


Figura 204 - Valutazione della propagazione del livello di vibrazioni (Vettore Sorgente) a diverse distanze

Ai fini del confronto con i livelli di riferimento della norma UNI 9614:2017 si procederà al confronto con il Vettore Sorgente determinato, in funzione dell'ubicazione del ricettore e della destinazione d'uso.

Modello di calcolo

Al fine dell'esecuzione del calcolo della propagazione delle vibrazioni saranno presi in considerazione due posizioni che possono assumere le sorgenti: sarà identificato il caso in cui le sorgenti sono in superficie (sorgenti superficiali) ed in profondità (sorgenti profonde).

Sorgenti superficiali

Parlando della trasmissione di vibrazioni nel terreno, è necessario distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale: onde di compressione (onda P), onde di taglio (onda S) e onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L), le quali hanno velocità di propagazione differente in funzione del modulo di Poisson del terreno.

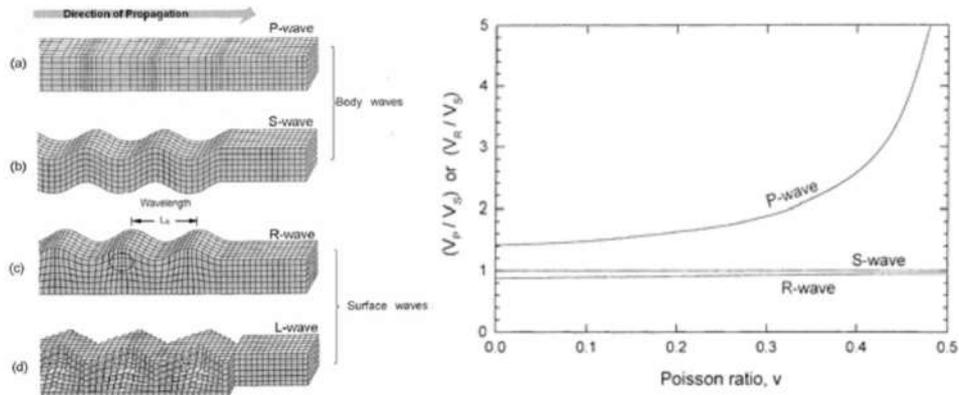


Figura 205 - Tipi di onda di volume e di superficie (a sinistra) e velocità relativa delle onde P, R rispetto onde S (a destra)

L'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d , per tutti tre i tipi di onde considerati (P, S, R), è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

dove η è il fattore di perdita del terreno, c la velocità di propagazione in m/s, f la frequenza in Hz, d la distanza in m, e d_0 la distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione, assunta pari a 5m. L'esponente n varia a seconda del tipo di onda e di sorgente di vibrazioni. Ai fini dell'analisi dei livelli massimi, si è preceduto prendendo a riferimento una sorgente concentrata, fissando l'esponente n a 0.5 per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e 1 per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda). Risulta pertanto evidente come la propagazione a partire da una sorgente posta in profondità sia dotata, anche nel caso di terreno omogeneo, di molta più rapida attenuazione al crescere della distanza dalla sorgente.

Tipo di sorgente	Onda	Strato	n
Linea	Superficie	Superficie	0
	Volume	Superficie	1.0
Punto	Rayleigh	Superficie	0.5
	Volume	Superficie	2.0
Linea Sotterranea	Volume	Profondo	0.5
Punto Sotterraneo	Volume	Profondo	1.0

Tabella 95 - Definizione dell'esponente n in base al tipo di sorgente e onda

Il termine esponenziale rappresenta i fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore, che, come è possibile riscontrare, va crescendo proporzionalmente alla frequenza. Ciò fa sì che le alte frequenze si estinguano dopo un breve percorso, mentre le frequenze più basse si propagano a distanze maggiori.

Il rapporto η/c (indicato anche come ρ) dipende, infine, dal particolare tipo di terreno considerato, ed assume valori elevati nel caso di terreno coltivato soffice, mentre assume valori molto modesti nel caso di pavimentazioni rigide.

	Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Classe	Descrizione del materiale	Coefficiente di attenuazione	ρ
I	Cedevole o tenero (terreno che può essere scavato facilmente)	0.003-0.01	$2 \times 10^{-4} - 6 \times 10^{-4}$
II	Consolidato (terreno che può essere scavato utilizzando una pala)	0.001-0.003	$6 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-4}$
III	Duro (terreno che non può essere scavato con una pala ma necessità di un piccone)	0.0001-0.001	$6 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-5}$
IV	Duro consolidato (terreno che scavato difficilmente utilizzando un martello)	<0.0001	< 6×10^{-6}

Tabella 96 - Coefficiente di attenuazione

Il modello semplificato di propagazione illustrato considera i soli fenomeni previsti in un terreno supposto omogeneo ed isotropo, nel caso si abbia propagazione in presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione, è evidente che i livelli di accelerazione riscontrabili all'interno risultino "filtrati" dalla funzione di trasferimento del sistema struttura edilizia.

In particolare, diversi sistemi di fondazione producono una attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante; tale aspetto è legato al fatto che l'interfaccia terreno-struttura non è perfettamente solidale, e pertanto genera fenomeni dissipativi o di amplificazione.

Sorgenti in profondità

Nel caso dell'attività di cantiere ove intervenga necessità di realizzazioni di opere in profondità (trivellazioni, ecc.), la valutazione della legge di propagazione delle vibrazioni con la distanza è più complessa, in quanto non si ha più la semplice legge di propagazione delle onde superficiali, ma si ha a che fare con una sorgente posta in profondità, che dà luogo alla propagazione di onde di volume. Si consideri ora lo schema di emissione illustrato nella seguente figura:

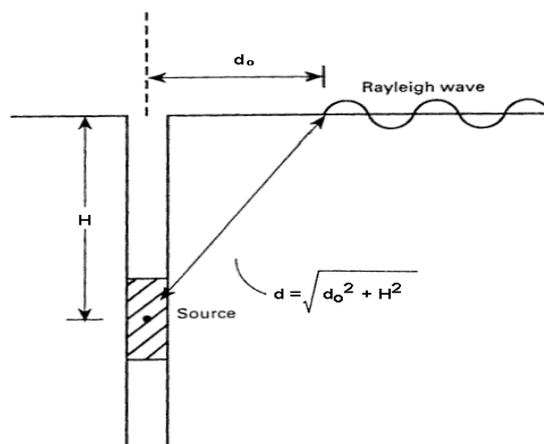


Figura 206 — Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda

Si può notare che, rispetto all'emissione di onde di superficie da parte di una sorgente concentrata posta sulla sommità del suolo, al recettore arrivano onde che hanno compiuto un percorso più lungo, e che si sono

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

maggiormente attenuate lungo tale percorso a causa della legge di divergenza volumetrica anziché superficiale.

Considerando che l'epicentro di emissione si collochi circa ad 1/2 della lunghezza dell'elemento infisso, ovvero, per un palo di 9 m, a circa 5 m di profondità, si ha la seguente espressione relativa alla propagazione delle vibrazioni con cui è possibile calcolare il livello di accelerazione sulla superficie del suolo in funzione della distanza d_0 (misurata in orizzontale, sulla superficie) fra l'asse del palo ed il recettore.

$$a(d_0, f) = a(d_0, f) \cdot \left[\frac{d_0}{\sqrt{D^2 + H^2}} \cdot e^{-2\pi \cdot f \cdot \frac{\eta}{c} (\sqrt{D^2 + H^2} - d_0)} \right]$$

Il calcolo verrà eseguito assumendo che:

- il recettore si trovi ad una profondità di 3 m sotto il piano di campagna, poiché questa è la quota a cui si trovano in media le basi delle fondazioni degli edifici;
- rispetto a tale posizione, poiché l'epicentro di emissione è posto a 5 m di profondità, H assume un valore pari a 2 m;
- la distanza D a cui si è rilevato strumentalmente lo spettro di vibrazioni dovuto alla lavorazione in profondità è 5 m.

Sintesi delle ipotesi assunte

Il calcolo dei livelli vibrazionali ai ricettori, in condizioni di campo libero, risultanti dalle configurazioni dei macchinari da cantiere previsti negli scenari analizzati è stato condotto considerando una legge di attenuazione stabilita sulla base delle seguenti assunzioni:

- le macchine da cantiere sono assunte come sorgenti puntuali;
- l'attenuazione dissipativa del mezzo è stata calcolata secondo un approccio teorico semplificato basato sull'ipotesi di mezzo debolmente dissipativo e campo vibratorio costituito in prevalenza da onde di superficie del tipo di Rayleigh;
- l'attenuazione geometrica afferente alla sorgente puntuale che lavora in superficie (escavatore, autocarro, pala, autocarro, ecc.) è stata assunta proporzionale a r^{-1} , mentre quella che opera in profondità è stata considerata con una legge di attenuazione proporzionale a $r^{-0.5}$;
- l'epicentro di emissione, nel caso di sorgenti profonde, si collochi a circa 5 m di profondità
- i livelli vibrazionali a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine di cantiere, mediante radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine;
- il terreno si considera di tipologia mediamente consistente e si ipotizza di tipo consolidato, appartenete alla Classe II ($\rho < 1.5 \times 10^{-4}$) e di categoria C ($c=300\text{m/s}$; $\eta=0.04$).

Ipotesi di base

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le informazioni di input necessarie ed utilizzate per le valutazioni della stima delle emissioni delle vibrazioni ed il conseguente impatto, sono costituite dal cronoprogramma, dai dati sulla movimentazione materiali, dalla tipologia di attività in cantiere, dagli approvvigionamenti e sulla base dei dati sui percorsi di traffico indotto.

In particolare, sono considerate tutte le attività che avvengono all'interno del cantiere, traffico interno all'area di cantiere per la movimentazione materiali e scavi. Oggetto di analisi sarà anche il traffico indotto dovuto all'approvvigionamento dei materiali per il cantiere stesso.

Macchine di cantiere

Al fine di valutare le vibrazioni prodotte dalle attività di cantiere è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario presenti, conoscere i livelli di emissione delle vibrazioni.

Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata emissione. Lo spettro che caratterizza l'emissione delle macchine è stato desunto da dati bibliografici e/o da dati tecnici delle macchine utilizzate in cantieri analoghi.

Ubicazione delle sorgenti e ricevitori

Nella presente fase progettuale, il posizionamento delle sorgenti puntuali è passibile di variazioni nelle successive fasi di progettazione (le aree di intervento risultano delineate solo a livello di macroscala), la posizione dei mezzi di lavoro e quindi delle sorgenti è al contrario un elemento molto significativo per la propagazione e l'impatto delle vibrazioni.

Sebbene quindi in virtù delle attività previste si sia valutata la posizione delle macchine che meglio potesse limitare la propagazione delle vibrazioni verso i ricettori, sono state simulate le lavorazioni con strette ipotesi quali, ad esempio:

- valutare le attività di cantiere nelle fasi di maggiore vicinanza ai ricettori;
- evitare la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere, bensì al loro confine minimizzando le distanze dai ricettori.

Definizione degli scenari

Al fine di effettuare una valutazione degli impatti che risulti essere più cautelativa possibile si è proceduto con la definizione, per ciascuna delle fasi di lavorazioni, degli scenari con il maggior impatto, frequenza e probabilità.

Le lavorazioni sono state suddivise per tipologia analizzando l'impatto di ciascuna fase concorrente alla realizzazione dell'opera, per la valutazione del possibile impatto vibrazionale si sono **individuati tre scenari** ritenuti maggiormente gravosi per la componente:

- **scenario 1:** Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali;
- **scenario 2:** Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato;
- **scenario 3:** Riempimento delle vasche di colmata.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le sorgenti saranno ubicate nella posizione di maggior impatto compatibili con le attività di lavoro al fine di eseguire una simulazione cautelativa dell'immissione ai ricettori. Le attività di cantiere si svolgeranno in un orario ipotizzato compreso tra le 06:00 e le 22:00 (16 ore) e quindi in periodo diurno.

Nella tabella sottostante la definizione dei mezzi per ogni scenario individuato per la valutazione delle vibrazioni.

Scenario	Macchine operatrici	Numero
Scenario 1: Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali	Battipalo idraulico	1
Scenario 2: Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato	Autobetoniera	2
	Autopompa	2
Scenario 3: Riempimento delle vasche di colmata	Pala gommata	1
	Bulldozer	1

Tabella 97 – Mezzi scenari di cantiere

La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere utilizzando dati bibliografici e misure dirette in campo. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5m dalla sorgente vibratoria e sono afferenti alla sola componente verticale considerata quella che fornisce il contributo maggiore.

Si precisa infine che stante l'indisponibilità di dati sperimentali per tutti i macchinari presenti nel cantiere in esame, si è proceduto utilizzando quelli di macchine in grado di trasmettere al terreno sollecitazioni di simile entità, ma di cui sia noto lo spettro.

Di seguito le tabelle ed i grafici di caratterizzazione delle sorgenti di vibrazioni individuate negli scenari di riferimento. I valori seguenti sono espressi in mm/s^2 .

Scenario 1 - Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Battipalo idraulico assimilato a martello idraulico in attività su fondazione profonda	5	2,55	3,98	3,17	2,82	3,77	7,94	14,13	17,78	25,12	56,23	25,16	17,98	31,62	59,31	82,91	100,00	113,48	89,13	79,43	74,99

Tabella 98: Mezzi di cantiere considerati nel modello e caratteristiche emissive per lo scenario 1

Scenario 2 - Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Autobetoniera e Autopompa assimilati a Autocarro (tipo Mercedes Benz 2629 o similari)	5	0,89	1,12	0,71	0,50	0,47	0,45	0,33	1,26	2,11	2,00	2,04	5,75	3,76	3,55	3,55	2,24	1,50	0,89	1,06	1,33

Tabella 99: Mezzi di cantiere considerati nel modello e caratteristiche emissive per lo scenario 2

Scenario 3 - Riempimento delle vasche di colmata

Mezzi attivi	D. (m)	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Bulldozer e pala gommata assimilato a Pala Cingolata	5	0,71	0,50	0,63	0,67	0,60	0,45	0,24	1,12	5,62	3,98	2,51	2,99	1,58	3,98	19,95	29,85	35,48	37,58	39,81	42,17

Tabella 100: Mezzi di cantiere considerati nel modello e caratteristiche emissive per lo scenario 3

Di seguito i grafici degli spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse verticale.

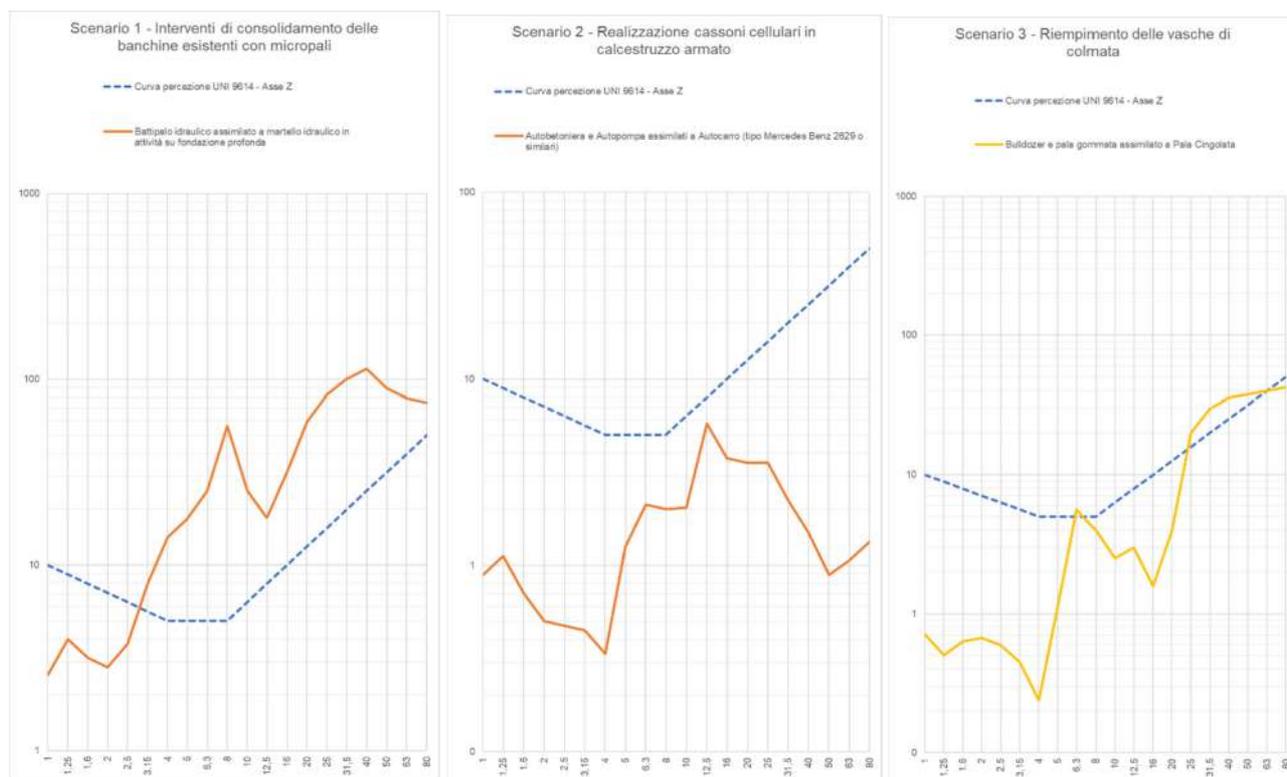


Figura 207 — Spettri delle sorgenti dei macchinari con confronto con curva di percezione della UNI 9614 per l'asse Z

Come è possibile identificare dall'analisi degli spettri delle sorgenti presenti nelle aree di cantiere, quelle che potrebbero fornire un maggiore disturbo sono quelle lavorazioni che prevedono l'impiego della pala cingolata e del battipalo idraulico, in modo limitato l'attività delle autobetoniere e autopompe.

Valutazione della propagazione delle vibrazioni

Dall'analisi della propagazione dello spettro, per ogni distanza della sede dell'attività di lavoro, è agevole calcolare il livello complessivo di accelerazione ponderata, come somma dei livelli delle singole frequenze. In questo modo è stata calcolata la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza, la quale è mostrata graficamente di seguito, per ogni scenario.



Nelle figure seguenti sono riportate la propagazione dello spettro nel terreno, per gli scenari di lavorazioni individuate in precedenza per le aree di cantiere.

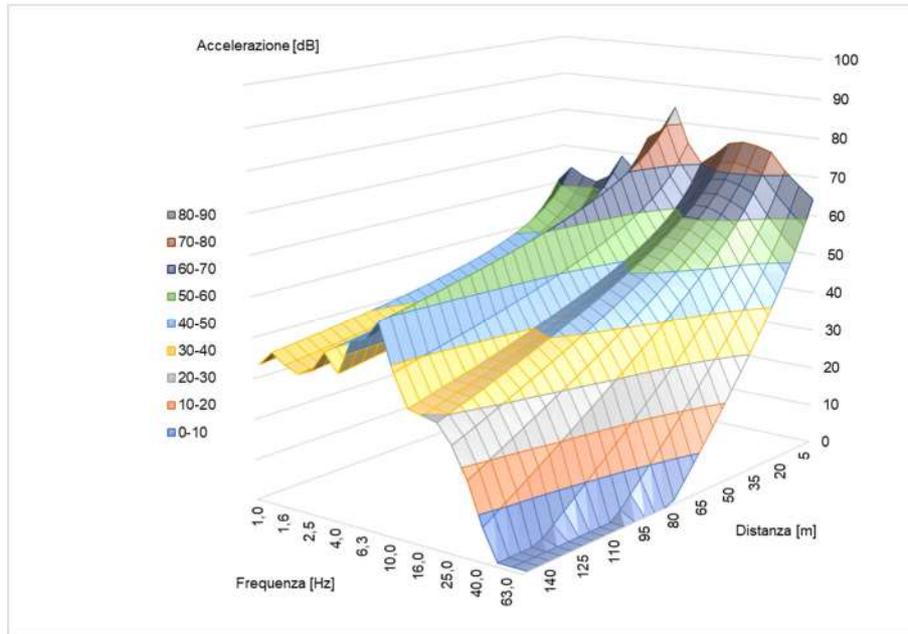


Figura 208 — Propagazione dei livelli di accelerazione in dB per singola frequenza per lo Scenario 1

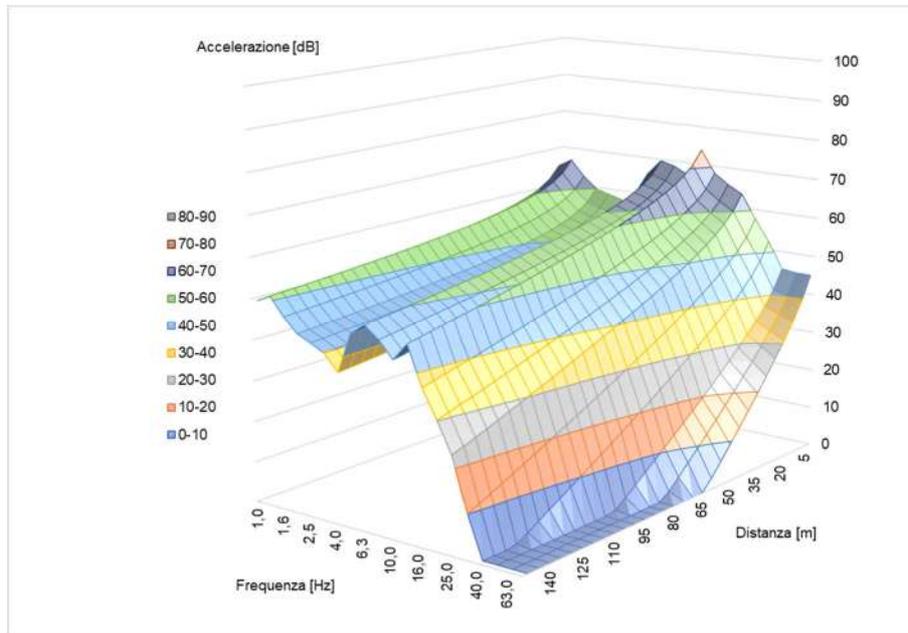


Figura 209 — Propagazione dei livelli di accelerazione in dB per singola frequenza per lo Scenario 2

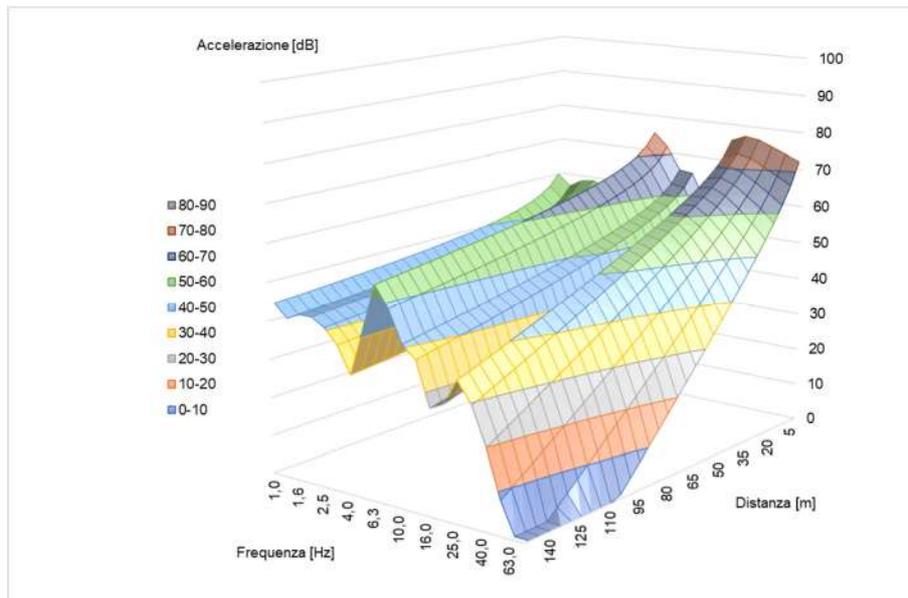


Figura 210 — Propagazione dei livelli di accelerazione in dB per singola frequenza per lo Scenario 3

Valutazione del disturbo alle persone (in base alla 9614:2017)

Il modello di propagazione illustrato fa riferimento ai soli fenomeni che avvengono nel terreno, supposto omogeneo ed isotropo (perlomeno all'interno di ogni strato), senza tenere in considerazione per il momento la presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione che possono comportare variazioni dei livelli di accelerazione riscontrabili all'interno degli edifici stessi.

I sistemi fondazione in generale producono, in modo condizionato alla tipologia, un'attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante.

Inoltre, si rammenta il fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati, con particolare riferimento ai solai: quando infatti la frequenza dell'evento eccitante coincide con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, quest'ultima registra un significativo incremento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli registrabili sull'interfaccia terreno - costruzione.

Una stima dell'effetto locale di riduzione/amplificazione di ciascun edificio è possibile parametrizzando gli effetti combinati secondo curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno.

Sulla base di tali ipotesi, diviene possibile stimare in maniera approssimata per ogni edificio, note le sue caratteristiche costruttive, l'eventuale variazione massima sul solaio più sfavorito.

In merito alla previsione relativamente alla UNI 9614:2017 nelle seguenti considerazioni sull'entità dell'impatto vibrazionale presso i ricettori, avendo, da norma, per edifici residenziali un valore limite ammissibile pari a $7,2 \text{ mm/s}^2$ in virtù del periodo di lavoro diurno e $3,6 \text{ mm/s}^2$ per quello notturno e per

ricettori sensibili quali ospedali, case di cura 2 mm/s^2 , case di riposo $3,6 \text{ mm/s}^2$, scuole $5,4 \text{ mm/s}^2$, si applicherà un fattore che tenga conto della possibile sovramplicazione da parte della struttura dell'edificio ricettore (assunta mediamente pari a +5dB) permettendo così la valutazione all'interno degli edifici.

In relazione al Vettore Residuo, esso sarà determinato dalle osservazioni ed ipotesi dei ricettori considerando il contesto in cui sono ubicati. Considerando quanto evidenziato per i ricettori caratterizzanti l'area e i dati di indagini sperimentali analoghe si individua un valore di vibrazione residua pari a $0,4 \text{ mm/s}^2$. Tale assunzione, oltre ad essere cautelativa, è motivata perché molti ricettori si trovano in un contesto isolato con limitate sorgente attive sul territorio. Nel modello, al fine della determinazione di V_{sorg} ed in modo da individuare una predizione conservativa, sarà usato quindi il valore di residuo pari a $0,4 \text{ mm/s}^2$.

Dall'analisi della propagazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione (Vettore Immissione) per gli scenari individuati e considerando il Vettore residuo, si determina il Vettore Sorgente. Di seguito l'analisi per ogni scenario individuato.

Scenario emissivo 1: Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali

Per questa fase di lavoro il limite del periodo diurno di $7,2 \text{ mm/s}^2$, per i ricettori residenziali, si considera cautelativamente raggiunto ad una distanza di circa 35 m, considerando i possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici ed assunti pari ad ulteriori 5 dB.

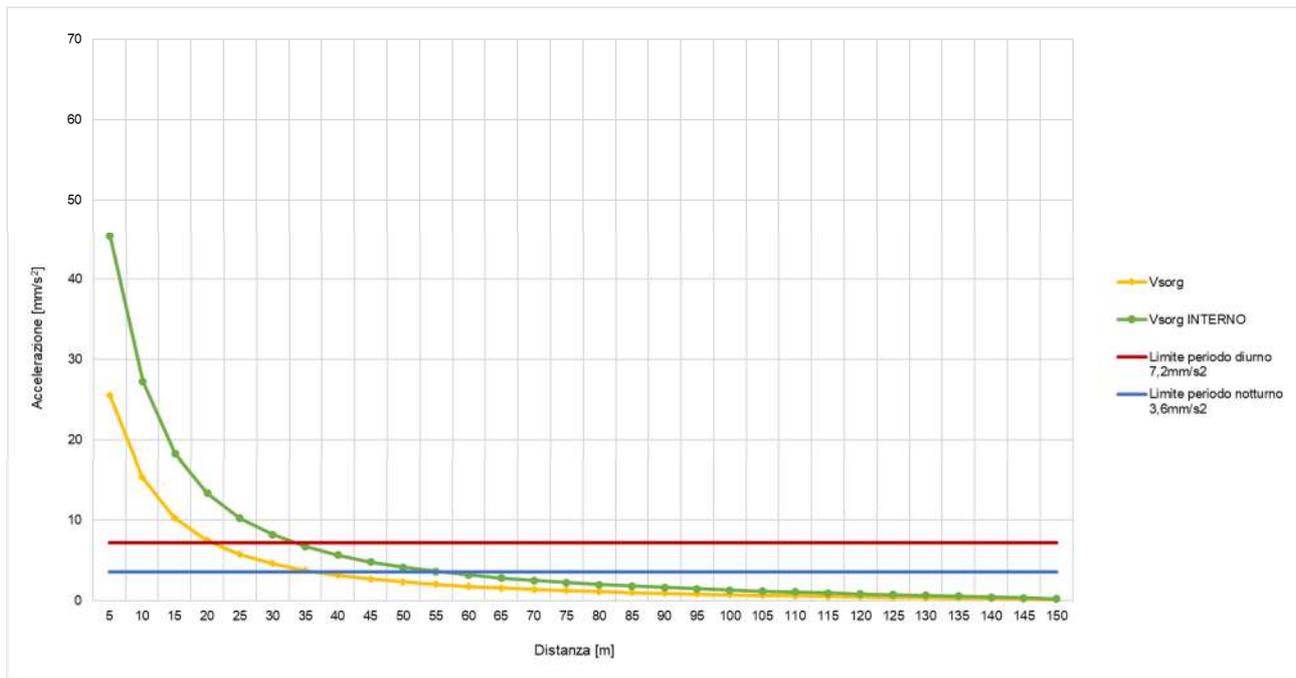


Figura 211 – Propagazione dei livelli di accelerazione per lo Scenario 1

Scenario emissivo 2: Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato



Per questa fase di lavoro il limite del periodo diurno di $7,2 \text{ mm/s}^2$, per i ricettori residenziali, si considera cautelativamente raggiunto ad una distanza di circa 20 m, considerando i possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici ed assunti pari ad ulteriori 5 dB.

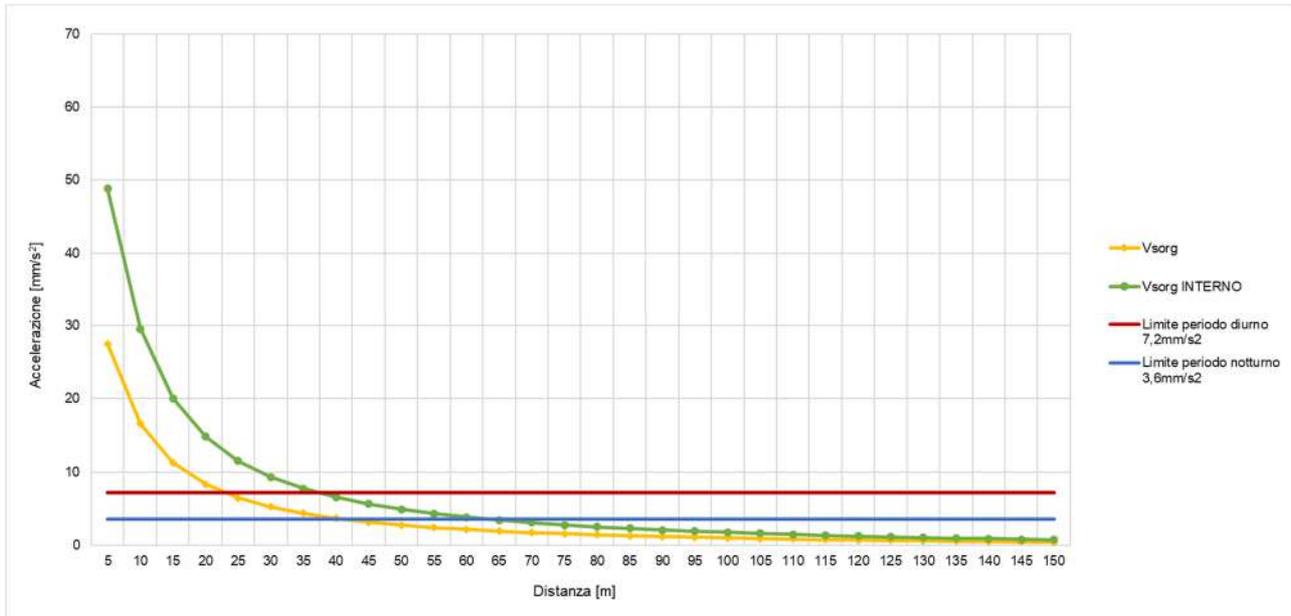


Figura 212 – Propagazione dei livelli di accelerazione per Sc.2

Scenario emissivo 3: Riempimento delle vasche di colmata

Per questa fase di lavoro il limite del periodo diurno di $7,2 \text{ mm/s}^2$, per i ricettori residenziali, si considera cautelativamente raggiunto ad una distanza di circa 30 m, considerando i possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici ed assunti pari ad ulteriori 5 dB.

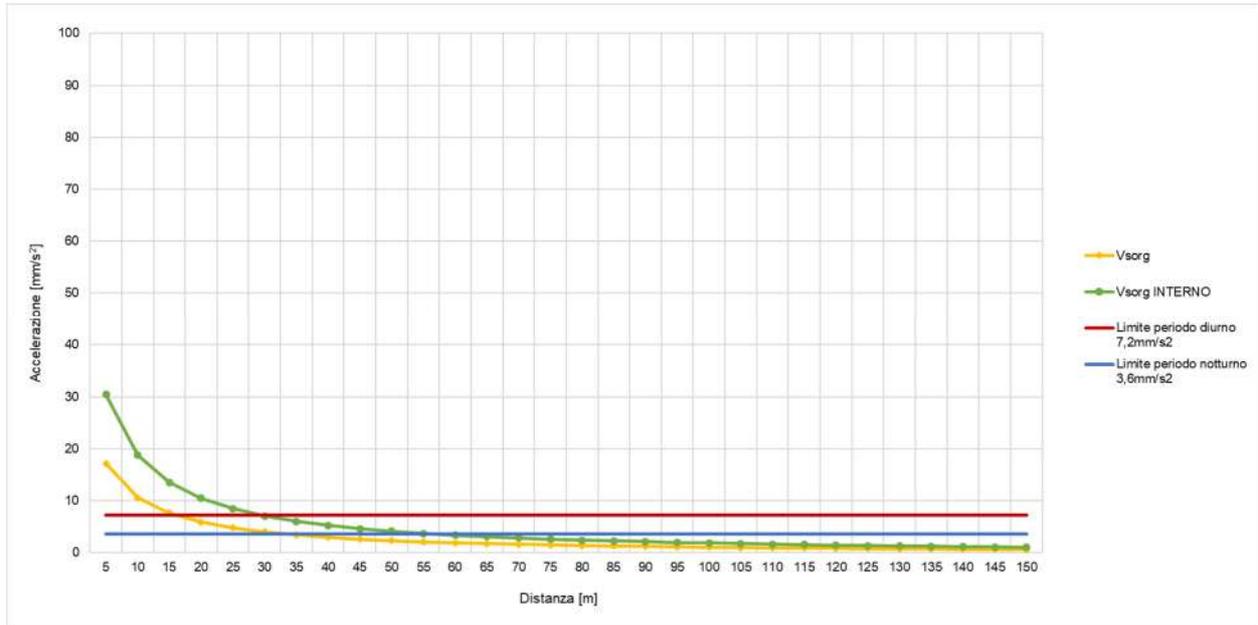


Figura 213 – Propagazione dei livelli di accelerazione per lo Scenario 2

Nella tabella in basso si riporta una tabella di sintesi delle distanze dalle lavorazioni per cui si hanno valori di vibrazione eccedenti i limiti:

Scenario	Fase di lavorazione	Distanza in m del limite Diurno di 7,2 mm/s ²	Distanza in m del limite Diurno di 7,2 mm/s ² interno agli edifici
Scenario 1	Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali	25	35
Scenario 2	Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato	10	20
Scenario 3	Riempimento delle vasche di colmata	20	30

Tabella 101 – Mezzi scenari di cantiere

Valutazione del danno strutturale (in base alla 9916:2014)

Procedendo alla conversione delle accelerazioni stimate in termini di velocità è possibile stimare la possibilità di avere un eventuale possibile danno strutturale. Di seguito le valutazioni per gli scenari considerati.

Scenario emissivo 1: Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali

Per questa fase di lavoro il valore di 1 mm/s² non è raggiunto, anche considerando i possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici ed assunti pari ad ulteriori 5 dB.

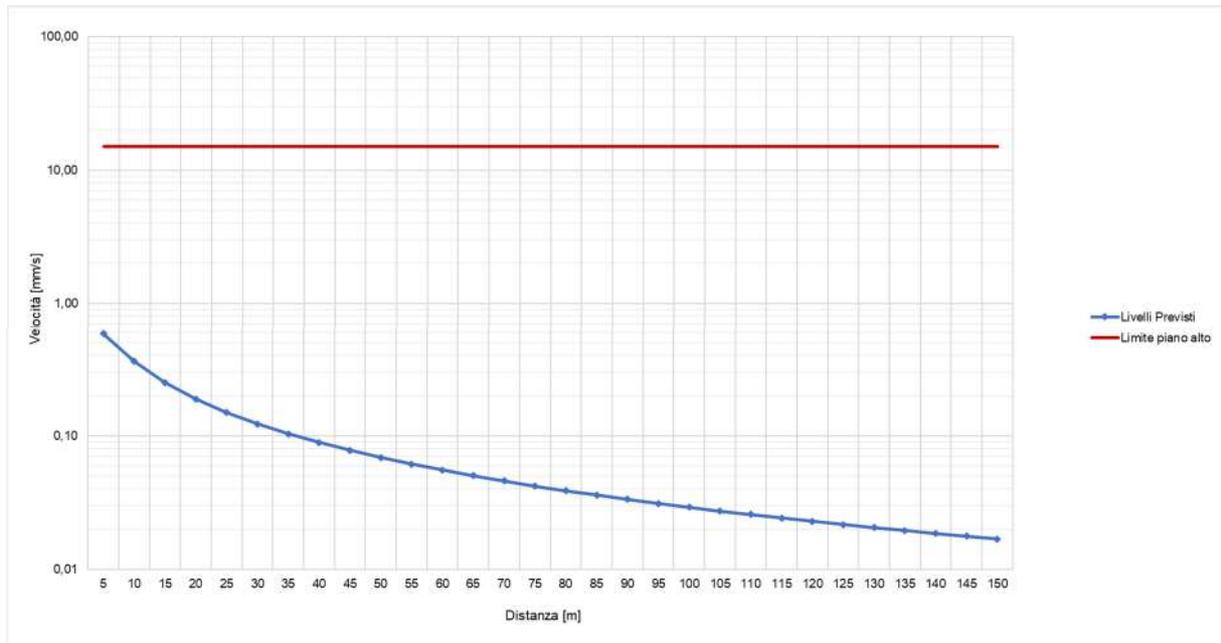


Figura 214 – Propagazione della velocità per lo Scenario 1

Scenario emissivo 2: Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato

Per questa fase di lavoro il valore di 1 mm/s^2 non è raggiunto, anche considerando i possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici ed assunti pari ad ulteriori 5 dB.

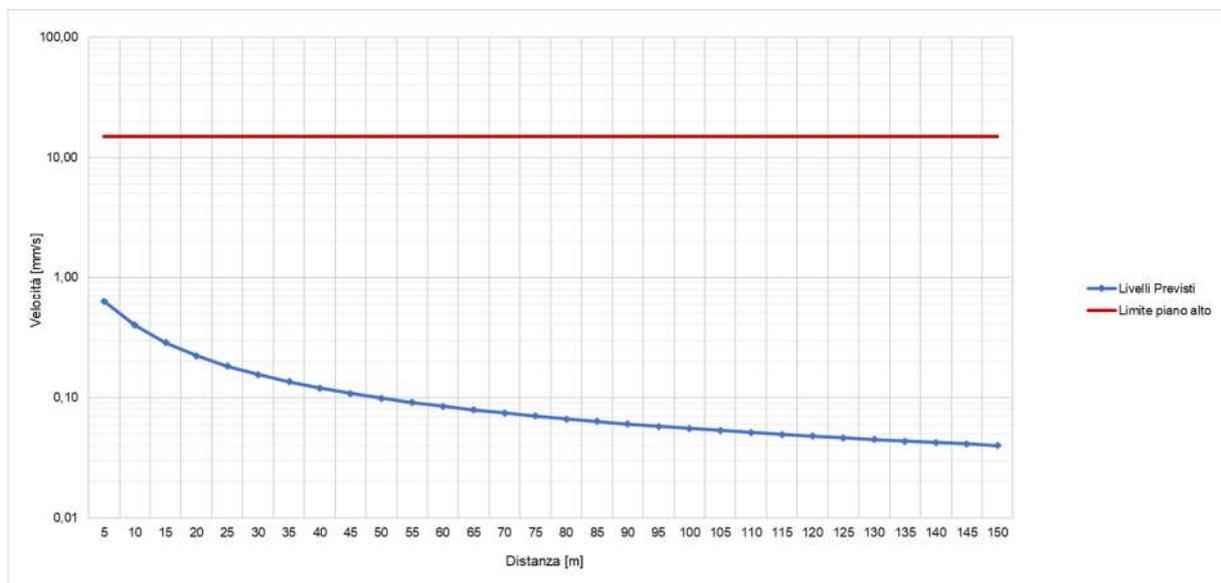


Figura 215 – Propagazione della velocità per lo Scenario 2

Scenario emissivo 3: Riempimento delle vasche di colmata

Per questa fase di lavoro il valore di 1 mm/s^2 non è raggiunto, anche considerando i possibili effetti di amplificazioni prodotti dagli edifici ed assunti pari ad ulteriori 5 dB.

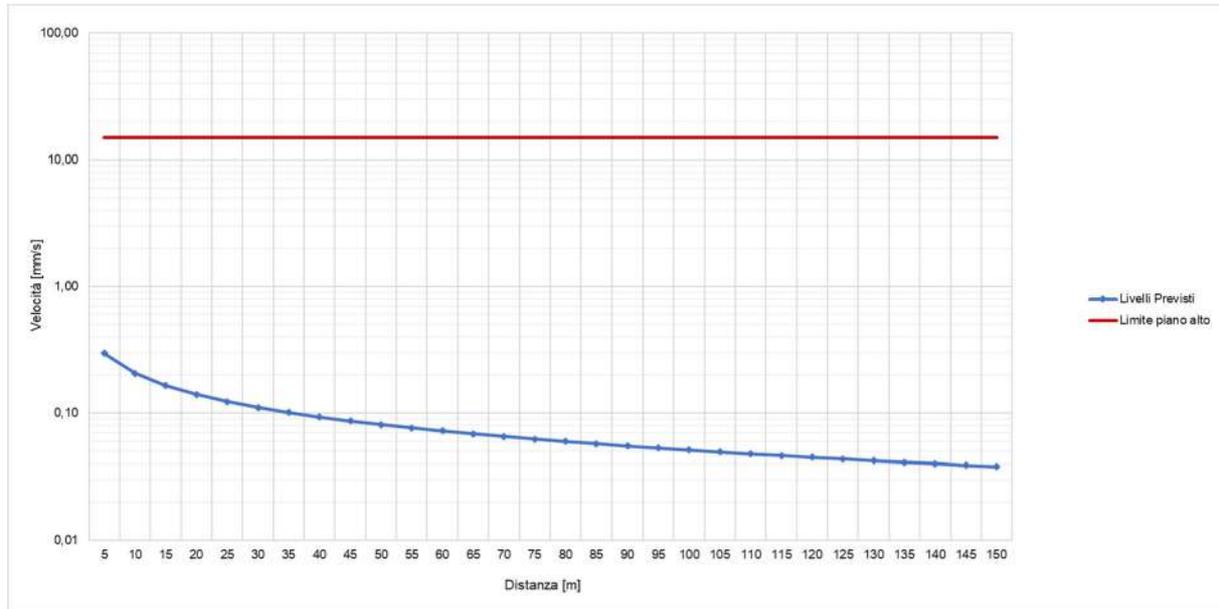


Figura 216 – Propagazione della velocità per lo Scenario 2

Valutazione delle vibrazioni ai ricettori

Valutando il valore delle vibrazioni emesse ai ricettori, in base alla funzione di trasferimento ottenuta dagli scenari ipotizzati, ritenuti ampiamente cautelativi in quanto nella reale fase di costruzione non si dovrebbe assistere al contemporaneo utilizzo di tutti i mezzi valutati in prossimità della distanza minima del ricettore ed in contemporanea, si definisce quanto segue.

Scenario 1 - Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali

Per la valutazione del disturbo alle persone (UNI 9614:2017) si definisce come distanza limite per lo scenario 1, relativo alla realizzazione “Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali”, il valore di 35 m considerando l’amplificazione possibile degli edifici. Come evidente dalla figura in basso la propagazione delle vibrazioni per lo scenario considerato non interferisce con nessun edificio residenziale, per cui non si rilevano criticità.

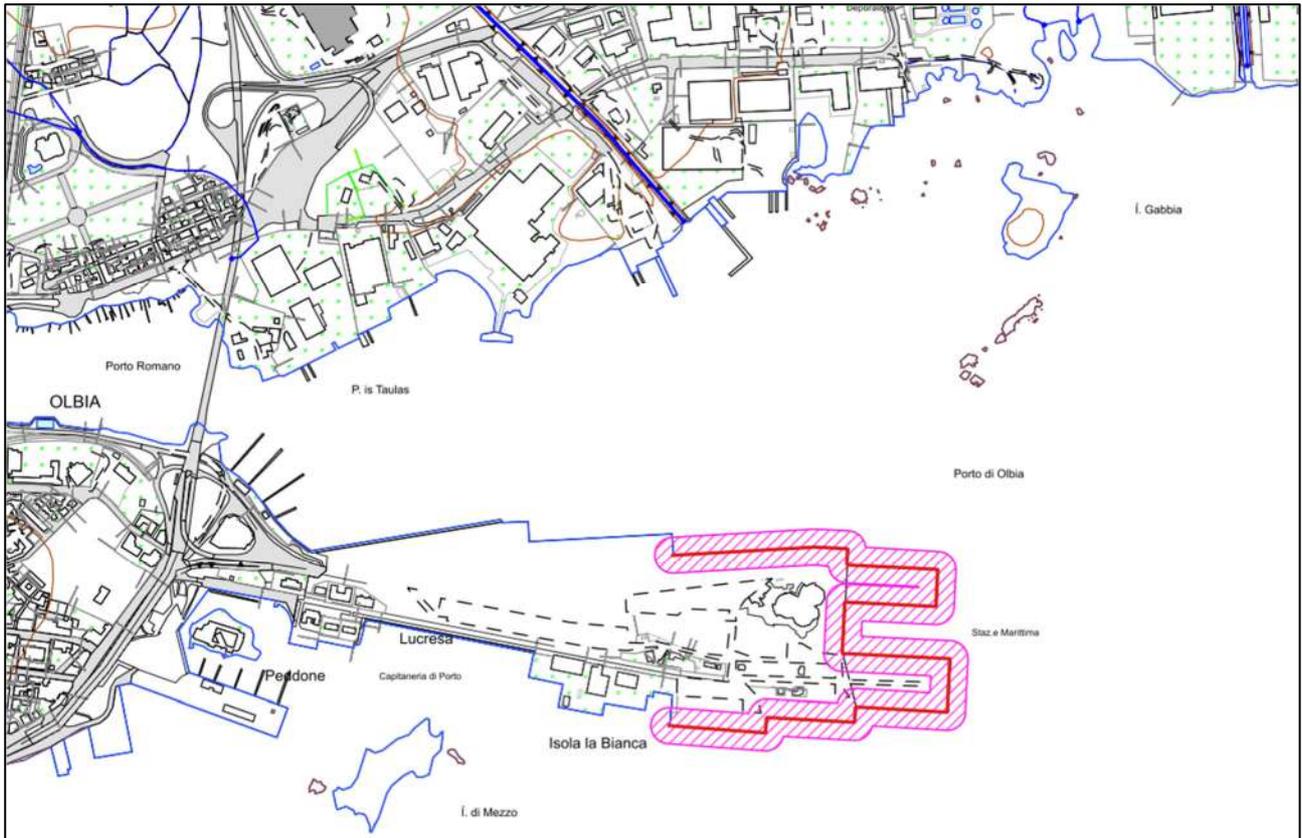


Figura 217 – area di lavoro per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti il limite diurno (7.2 mm/s^2) interna agli edifici ad uso abitativo (area evidenziata) – periodo diurno - Scenario 1 - Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali

Scenario 2 - Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato

Per la valutazione del disturbo alle persone (UNI 9614:2017) si definisce come distanza limite per lo scenario 1, relativo alla “Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo”, il valore di 20 m considerando l’amplificazione possibile degli edifici. Come evidente dalla figura in basso la propagazione delle vibrazioni per lo scenario considerato non interferisce con nessun edificio residenziale, per cui non si rilevano criticità.

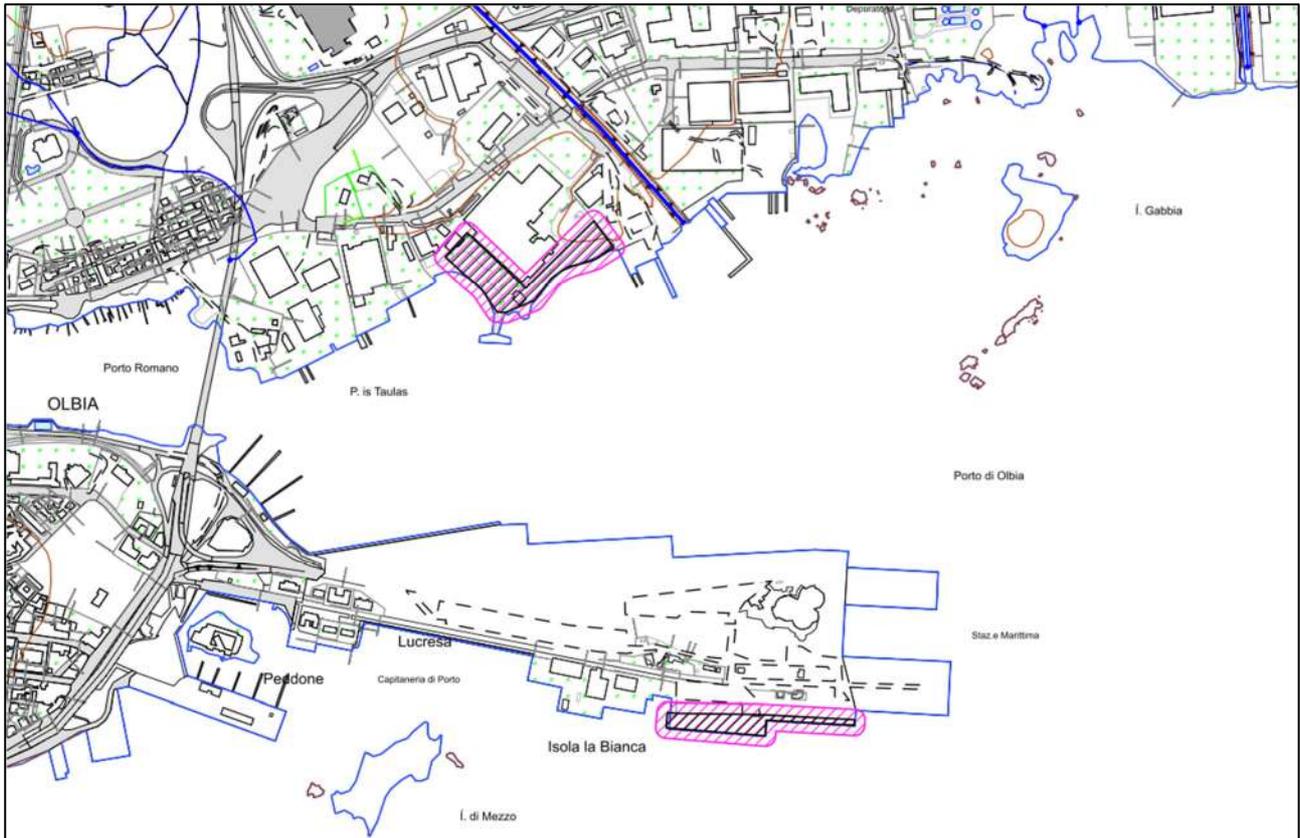


Figura 218 – area di lavoro per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti il limite diurno (7.2 mm/s^2) interna agli edifici ad uso abitativo (area evidenziata) – periodo diurno - Scenario 2 - Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato

Scenario 3 - Riempimento delle vasche di colmata

Per la valutazione del disturbo alle persone (UNI 9614:2017) si definisce come distanza limite per lo scenario 3, relativo alla realizzazione del riempimento delle vasche di colmata, il valore di 30 m considerando l'amplificazione possibile degli edifici. Come evidente dalla figura in basso la propagazione delle vibrazioni per lo scenario considerato non interferisce con nessun edificio residenziale, per cui non si rilevano criticità.

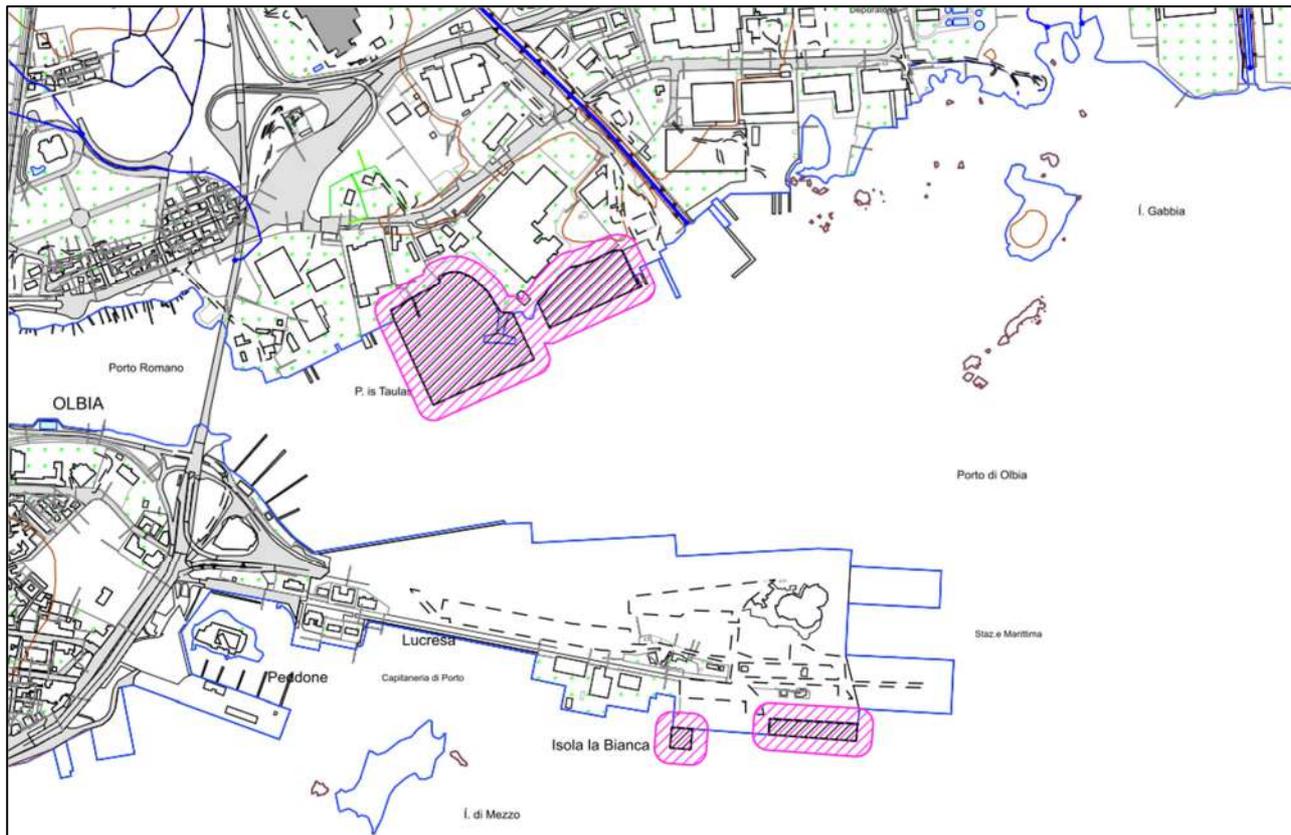


Figura 219 – area di lavoro per cui si hanno valori di vibrazioni eccedenti il limite diurno (7.2 mm/s^2) interna agli edifici ad uso abitativo (area evidenziata) – periodo diurno – Scenario 3 - Riempimento delle vasche di colmata

CONCLUSIONI

Per la definizione degli scenari di corso d'opera è stata applicata la metodologia del "Worst Case Scenario". Questo permette di valutare le condizioni di esposizione alle vibrazioni indotte dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti normativi nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.

Nel modello è stato imputato il layout delle diverse aree di lavorazione ritenute più impattanti nei confronti dei ricettori presenti nell'area.

Per ciascun scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione. In tal senso gli scenari simulati tengono conto della presenza di ricettori, della tipologia di lavorazioni previste e della contemporaneità delle stesse. In virtù di quanto detto gli scenari assunti nelle simulazioni previsionali delle vibrazioni si ritengono cautelativi e rappresentativi delle seguenti situazioni:

- **scenario 1:** Interventi di consolidamento delle banchine esistenti con micropali;
- **scenario 2:** Realizzazione cassoni cellulari in calcestruzzo armato;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **scenario 3:** Riempimento delle vasche di colmata.

Per quanto concerne le sorgenti di vibrazioni caratterizzanti le aree di cantiere, l'analisi consiste nella verifica dei livelli previsti dalla norma UNI 9614:2017 al fine di valutare il disturbo alle persone e della UNI 9916:2014 per quanto riguarda i possibili danni strutturali, in relazione alla destinazione d'uso del ricettore. La verifica dei livelli di emissione è stata effettuata considerando il vettore sorgente indotto dai macchinari utilizzati per le lavorazioni.

Le sorgenti emmissive presenti all'interno dei cantieri sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale e posizionate lungo il perimetro delle aree di lavoro in modo da stimare la distanza minima da ogni ricettore. In base a quanto descritto sono, quindi, state raccolte le informazioni di input necessarie per la caratterizzazione sia dei mezzi, delle lavorazioni, della posizione dei ricettori che della matrice suolo per la stima della propagazione delle vibrazioni. Successivamente è stata valutata, tramite l'utilizzo di un modello previsionale, la funzione di trasferimento delle vibrazioni nel suolo ed all'interno delle strutture individuate nell'ambito di studio, valutando l'impatto vibrometrico che determineranno le attività di cantiere ai ricettori e simulando i vari scenari operativi individuati. Per ogni scenario si stima che non influenzerà i ricettori più prossimi alle lavorazioni per i quali si valuta il rispetto dei limiti fissati dalla UNI 9614:2017 relativa al disturbo alle persone.

È necessario specificare che, poiché nella realtà le emissioni delle vibrazioni prodotte dai mezzi pesanti e macchinari operanti all'interno dei cantieri sono caratterizzate da durate temporali e potenze emmissive variabili, sono state fatte assunzioni che permettono di effettuare le simulazioni ipotizzando il caso peggiore dal punto di vista delle emissioni di vibrazioni. Si è scelto di utilizzare un approccio altamente cautelativo individuando nelle fasi di lavoro dei diversi scenari l'accensione contemporanea di tutti i mezzi ad essa correlati, situazione che nella normale operatività del cantiere non dovrebbe verificarsi.

Valutando le vibrazioni indotte dalle lavorazioni, in termini di velocità, come richiesto dalla norma UNI 9916:2014, relativa alla valutazione del danno strutturale, non si riscontrano in nessuna situazione di lavoro valori eccedenti i limiti. Il valore massimo stimato è sempre inferiore a 1 mm/s. Pertanto, in merito alla valutazione del possibile danno strutturale non si evidenziano criticità.

Nel ribadire che i valori previsti sono il risultato di un approccio altamente cautelativo, si sottolinea inoltre che, l'aggravio del clima vibrazionale che provocherà il cantiere sarà del tutto temporaneo e reversibile in quanto si esaurirà del tutto con il termine dei lavori. In termini di disturbo alle persone va evidenziato come, in generale, la maggior parte delle lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti, prossimi alle aree di lavoro, si svolgono principalmente in orario diurno. In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

L'ambito nel quale si colloca il progetto, considerando la presenza di alcuni ricettori a distanza elevata rispetto alle aree di cantiere, risulta non sensibile al fenomeno.

Si consiglia comunque, per una buona conduzione del cantiere e nel garantire un rispetto della componente ambientale, che dell'appaltatore, prima di eseguire i lavori, preveda di attuare una serie di procedure operative per limitare comunque gli impatti dovuti all'emissione di vibrazioni sia degli impianti fissi che mobili, nonché valutare le fasce orarie di lavoro al fine di arrecare il minor disturbo.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.5.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio non prevede alcun incremento di traffico marittimo o aumento delle attività che già quotidianamente sono presenti nel Golfo di Olbia ma ha come obiettivo primario la movimentazione e l'attracco in sicurezza.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni significative in termini di disturbo da vibrazioni per quanto concerne la fase di esercizio. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda la componente vibrazioni.

6.5.4 LE MISURE DI MITIGAZIONE

Dalle valutazioni compiute non risulta necessaria l'adozione di mitigazioni per la matrice vibrazioni. Allo scopo, comunque, di ottimizzare il rapporto del cantiere e dell'opera nella fase di esercizio con l'ambiente circostante, si indicano delle opere di mitigazioni che potrebbero comunque essere messe in atto.

Mitigazioni delle vibrazioni in fase di cantiere

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi, sulla loro tipologia e adottare semplici accorgimenti, p.es. quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

Le misure di dettaglio potrebbero essere definite sulle caratteristiche dei macchinari impiegati e su apposite procedure di condotta delle lavorazioni. In linea indicativa, potrebbero essere osservate le seguenti indicazioni:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631 con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- selezione di macchinari e veicoli sulla base delle migliori tecnologie disponibili in termini di riduzione delle emissioni di vibrazioni;
- definire le misure di dettaglio di riduzione delle vibrazioni basandosi sulle caratteristiche dei macchinari effettivamente impiegati;
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono previste dal ciclo di lavoro;
- preventiva informazione degli utilizzatori delle macchine del potenziale disturbo alle vibrazioni arrecabile ai ricettori nei pressi dell'area di lavoro;
- posizionare impianti fissi lontano dai ricettori, in particolare se presenti di sensibili;
- mantenere la buona cura delle aree di cantiere, come conservare in buono stato le strade di cantiere ed eliminare avvallamenti o buche.
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovranno essere attuate procedure operative che



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m

consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori e nel periodo di riposo degli occupanti.

- di predisporre una attività informativa preventiva in modo da tenere informata la popolazione interessata e quindi facilitare la tollerabilità delle persone alle vibrazioni indotte.



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.6 RIFIUTI E GESTIONE MATERIE

La presente sezione dello Studio è finalizzata a identificare, quantificare e valutare i potenziali impatti ambientali dovuti alla *gestione delle materie e rifiuti* prodotti durante la realizzazione del progetto previsto dal PFTE relativo alle attività di dragaggio del Golfo di Olbia per portare i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10.00m e i fondali della Canaletta a -11.00m e agli eventuali rifiuti generati.

6.6.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa nazionale

- D.P.R. n. 120/2017, entrato in vigore il 22/08/2017, che definisce le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo provenienti da piccoli o grandi cantieri e le relative procedure di campionamento e caratterizzazione ai fini del riutilizzo;
- Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- Legge del 11 agosto 2014, n. 116 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- Legge del 9 agosto 2013, n. 98 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Decreto Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- Legge del 24 giugno 2013, n. 71 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013 - "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)";
- Decreto 14 febbraio 2013, n. 22 - "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 - "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Legge 4 aprile 2012, n. 35 - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni");
- Legge 24 marzo 2012, n. 28 - "Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente";



- Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 - “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 – “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”;
- Legge del 27 febbraio 2009 n. 13 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;
- Legge del 28 gennaio 2009 n. 2 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 - “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- Dm Ambiente 5 aprile 2006, n. 186 di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98 - “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - “Norme in materia Ambientale”. Il D.Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248 - “Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto”;
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 - “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 – “Disposizioni in campo ambientale” (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79;
- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”;
- Deliberazione 27 luglio 1984 - Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- Legge 22 luglio 1975, n. 382 - “Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione”;
- Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- D.P.R 24 luglio 1977, n. 616 - “Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)”, è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- Regio Decreto del 29 luglio 1927, n. 1443 - che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Normativa regionale

- DGR 43/24 del 19/07/2016: Protocollo operativo per la gestione di allarmi radiometrici rilevati dai portali installati presso gli impianti di termovalorizzazione;
- Delibera n. 26/10 del 11.05.2016: Ammissibilità dei rifiuti conferiti in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi ai sensi del D.M. Ambiente 27.10.2010;
- Deliberazione n. 1/31 del 17.01.2014: Linee guida per i procedimenti relativi alle comunicazioni di inizio attività di recupero di rifiuti pericolosi e non pericolosi con procedura semplificata;
- Deliberazione n.14/32 del 04.04.2012: Linee guida per i procedimenti di rilascio delle autorizzazioni alla realizzazione e gestione degli impianti di gestione rifiuti con procedura ordinaria;
- Deliberazione n. 15/22 del 13.4.2010: Decreto legislativo n. 36/2003 e D.M. Ambiente 3.8.2005. Ammissibilità dei rifiuti conferiti in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi;
- Deliberazione n. 39/23 del 15.7.2008: Direttive regionali in materia di prestazione e utilizzo delle garanzie finanziarie per l'esercizio delle attività di recupero e/o smaltimento dei rifiuti. Criteri per la prestazione delle garanzie finanziarie per l'esecuzione di interventi di bonifica di siti inquinati;
- Direttiva regionale in materia di "Disciplina degli scarichi" – delibera del 10 dicembre 2008 n 69/25 in attuazione al Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna (PTA) approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale 4 aprile 2006, n. 14/16, di cui all'articolo 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, come sostituito dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06 e all'art. 2 della legge regionale del 19 luglio 2000, n. 14

6.6.2 BILANCIO E GESTIONE DEI SEDIMENTI DRAGATI

Secondo quanto riportato nella *Relazione generale*, il materiale escavato verrà riutilizzato in situ (nei cantieri in opera per il riempimento delle vasche di colmata) o versato in mare aperto nel sito di immersione definito da ISPRA previo controllo del rispetto della classe di qualità idonea. Allo stato di fatto non è quindi previsto nessun conferimento di materiale dragato in discariche e/o centri di smaltimento.

Come descritto nel capitolo "*Il dragaggio e l'immersione a mare del sedimento*", a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti, l'area interessata dall'attività di dragaggio è riportata nella figura seguente ed è stata suddivisa in 9 sub-aree, numerate da A1 ad A9



PROGETTO DI DRAGAGGIO
Individuazione delle sub-aree di dragaggio

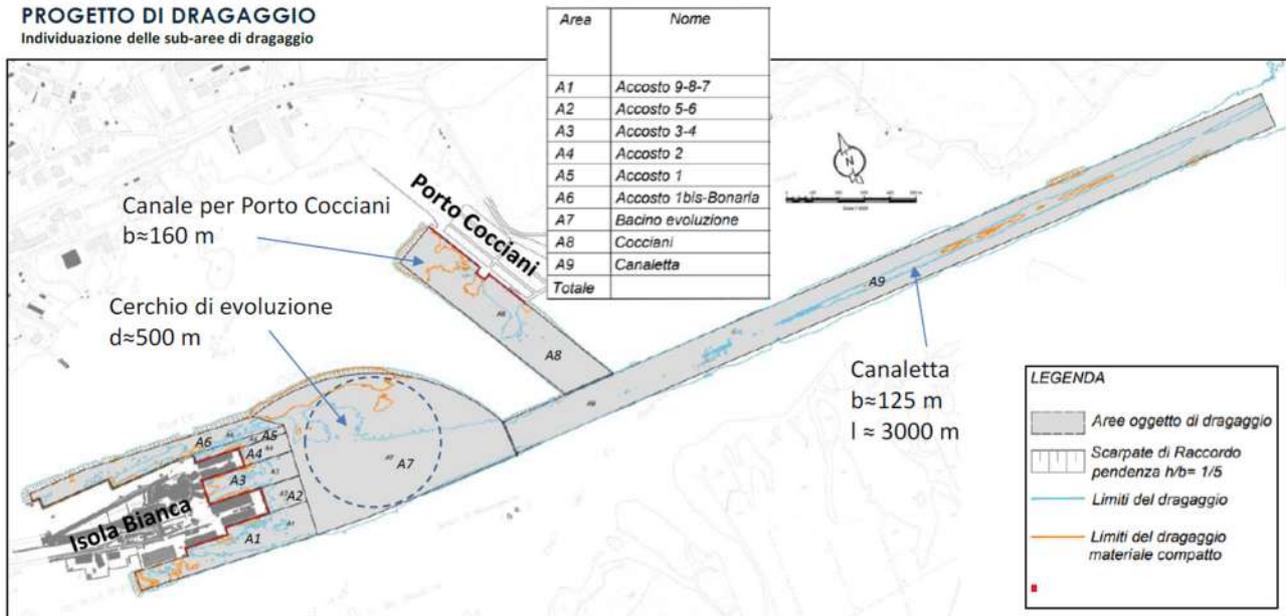


Figura 220 Tavola 201_Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Nell'immagine di seguito riportata, invece, si evidenzia, per ciascuna sub-area la superficie effettiva di dragaggio (chiaramente inferiore alla superficie dell'area potenzialmente oggetto di dragaggio).

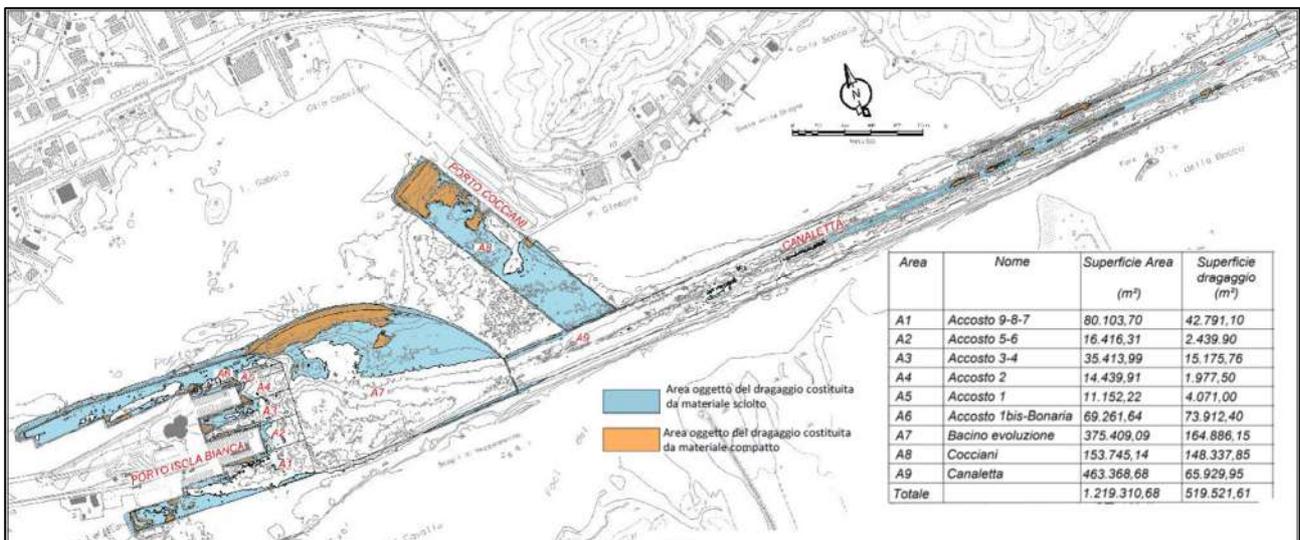


Figura 221. Definizione dell'effettiva superficie interessata da dragaggio (Superficie dragaggio) e superficie dell'area potenzialmente da dragare (Superficie Area) con distinzione tra materiale sciolto e compatto

Nella tabella seguente sono riportate le stime del volume di materiale di escavo dei fondali marini suddivisi per le singole aree e i valori dei volumi massimi previsti, calcolati mediante strumentazione multibeam e sub-bottom profiler.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

12	Accosto 5-6	16.416,31	2.439,90	1.256,25	141,65	1.114,60	-10
13	Accosto 3-4	35.413,99	15.175,76	15.287,28	2.364,00	12.923,28	-10
14	Accosto 2	14.439,91	1.977,50	2.217,10	589,30	1.627,80	-10
15	11.150,00	1.071,00	0.047,50	100,75	0.000,75	-10

Tabella 102: Calcolo dei volumi di dragaggio

Dalle valutazioni emerge che il *volume complessivo di dragaggio* è pari a 570.251,36 mc di *materiale sciolto* e 137.374,33 mc di *materiale compatto*, per un totale di 707.625,69 mc.

Nel calcolo dei volumi di dragaggio è importante tenere conto che dal punto di vista pratico è impossibile garantire che il dragaggio effettivamente eseguito coincida esattamente con quello previsto in progetto. Di conseguenza si deve sempre prevedere una “*tolleranza di dragaggio*”, che per il caso specifico essendo un dragaggio eseguito per fini navigazionali, la tolleranza di dragaggio sarà in termini positivi (“*over-dredging*”). e pari a 0.3m portando pertanto a un massimo di “*over-dredging*” pari a 863.482,17 mc.

Alla luce di quanto sopra esposto il progetto prevedere la rimozione di:

- 694.936,54 m³ sedimenti sciolti (pari all’80% del totale dei sedimenti previsti da dragare), comprensivi dell’*overdredging*;
- 168.545,62 m³ sedimenti compatti (pari al 20% del totale dei sedimenti previsti da dragare), comprensivi dell’*overdredging*.

Si riporta la tabella riepilogativa.

Volume dragaggio sedimenti compatti (m ³)	137.374,33
Over dredging sedimenti compatti (m ³)	31.171,29
Totale sedimenti compatti (m³)	168.545,62
Volume dragaggio sedimenti sciolti (m ³)	570.251,36
Over dredging sedimenti sciolti (m ³)	124.685,18
Totale sedimenti sciolti (m³)	694.936,54
Volume complessivo (m³)	863.482,16

Tabella 103: Riepilogo dei volumi massimi previsti per il dragaggio

A seguito della caratterizzazione del materiale da dragare si riporta di seguito la classificazione di qualità ambientale e granulometrica.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Classe di qualità ambientale	Isola Bianca [m ³]	Cocciani [m ³]	Canaletta [m ³]	Totale [m ³]	Incidenza %	Conferimento
Classe A + B	330.688,60	141.842,40	44.720,41	517.251,40	91%	Refluitamento a mare
Classe C	14.250	26.250	-	40.500	7%	Cassa di colmata non impermeabilizzata
Classe D	2.500	10.000	-	12.500	2%	Cassa di colmata impermeabilizzata

Tabella 104. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento

La totalità del materiale oggetto di dragaggio è rientrato nelle classi ambientali A, B, C e D definite dalla normativa vigente

In merito ai valori riportati in tabella si sottolinea, inoltre, che il *materiale classificato* ai fini ambientali è *costituito esclusivamente dal materiale sciolto* poiché quello compatto, che non è stato possibile caratterizzare, sicuramente non contiene agenti inquinanti; in tabella *non sono riportati i volumi derivanti dall'over dredging*. In generale i *quantitativi di materiale sciolto contenente sostanze inquinanti* sono molto modesti e *pari a meno del 10% del totale del materiale sciolto*; lungo la canaletta non è presente materiale inquinato e quindi si può ritenere che i sedimenti che provengono dal Rio Pedrongiano che naturalmente interessano la canaletta non presentano sostanze inquinanti. Inoltre, questi sedimenti risultano percentualmente pari a meno del 10% del totale dei sedimenti sciolti oggetto del dragaggio.

Nella tabella seguente sono invece riportati i valori considerando anche il volume dell'over dredging, suddividendolo nelle varie classi di qualità ambientale proporzionalmente alle incidenze riportate nella tabella precedente. **I volumi quindi di seguito riportati rappresentano il riferimento per le successive fasi di gestione del materiale dragato.**

Classe di qualità ambientale	Isola Bianca [m ³]	Cocciani [m ³]	Canaletta [m ³]	Overdredging [m ³]	Totale [m ³]	Conferimento
Classe A + B	330.0688,60	141.842,40	44.720,41	113.096,76	630.348,17	Refluitamento a mare
Classe C	14.250	26.250	-	8.855,30	49.355,30	Cassa di colmata non impermeabilizzata
Classe D	2.500	10.000	-	2.733,12	15.233,12	Cassa di colmata impermeabilizzata

Tabella 105. Volumetrie del materiale da dragare in funzione della classe di qualità ambientale e possibilità di conferimento comprensive di over dredging

Infine, nelle seguenti tabelle è riportata la composizione percentuale e volumetrica del materiale ricadente nelle classi A e B in funzione della **granulometria** dello stesso materiale. Complessivamente, quindi, la **frazione più fine (pelite)** del materiale ricadente **nelle classi A e B, il quale potenzialmente può essere**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

conferito a mare, è costituita da circa il 37% del quantitativo complessivo del materiale. Il rimanente 63% è costituito da sabbia e ghiaia.

	Materiale di Classe Ambientale A + B		
	Isola Bianca	Cocciani	Canaletta
Ghiaia	23.40%	20.43%	24.03%
Sabbia	44.50%	22.59%	66.98%
Pelite	32.10%	56.98%	8.99%
Totale	100.00%	100.00%	100.00%

Tabella 106. Composizione percentuale del materiale in Classe A + B in granulometria

	Materiale di Classe Ambientale A + B		
	Isola Bianca	Cocciani	Canaletta
Ghiaia	94 300.48 m ³	35 314.52 m ³	13 095.99 m ³
Sabbia	179 332.11 m ³	39 048.21 m ³	36 503.10 m ³
Pelite	129 360.91 m ³	98 493.45 m ³	4 899.42 m ³
Totale	402 993.50 m³	172 856.18 m³	54 498.51 m³

Tabella 107. Composizione volumetrica del materiale in Classe A + B in granulometria

Il materiale dragato verrà gestito seguendo il seguente ordine:

- destinare tutto il materiale di classe ambientale D all'interno delle celle dei cassoni di perimetrazione delle vasche di colmata che possono essere considerate impermeabili dal punto di vista della conterminazione del materiale inquinato;
- destinare tutto il materiale di classe ambientale C all'interno delle vasche di colmata;
- utilizzare il materiale "compatto", previa disaggregazione e frantumazione, per il completamento del riempimento delle vasche di colmata e, in via prioritaria, per costituire il rinfianco dei cassoni che deve essere realizzato con materiale di buone caratteristiche meccaniche e per la costituzione degli scanni di imbasamento dei cassoni;
- dare priorità al riempimento di tutte le vasche di colmata;
- rendere operative quelle degli attracchi 8 e 9 a fine lavori;
- destinare il materiale di avanzo di classe A+B per l'immersione in mare.

Di seguito, la schematizzazione delle risultanze.

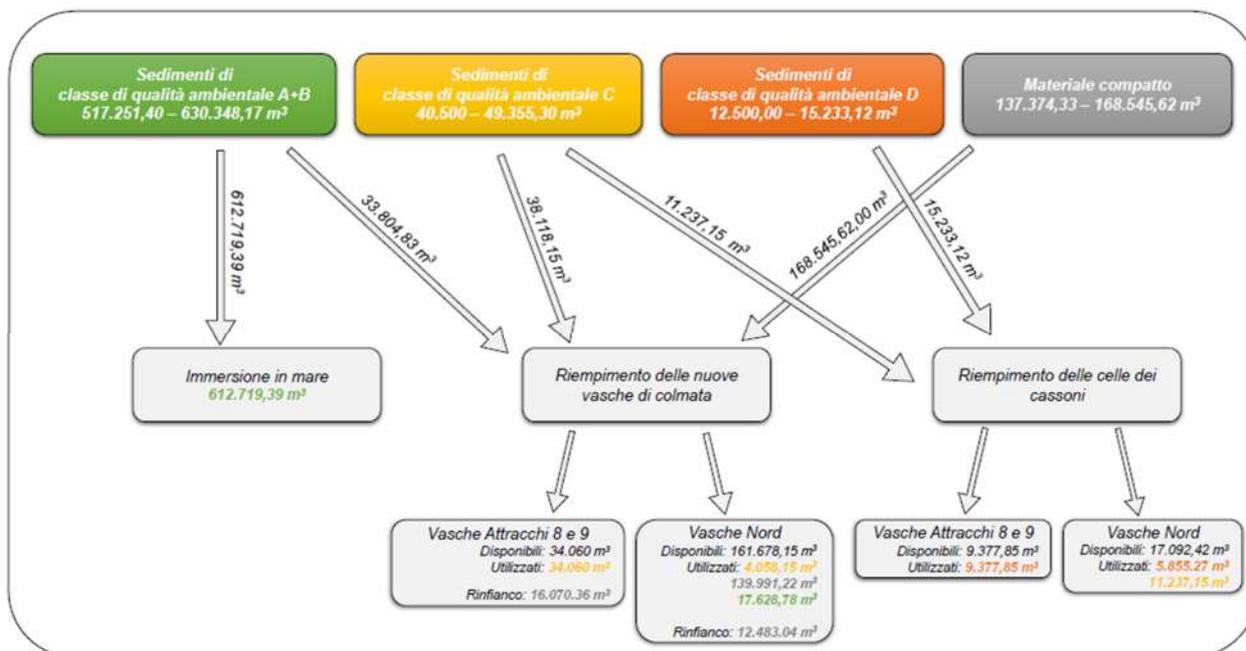


Figura 222. Previsione di gestione del materiale di dragaggio

Pertanto, dal progetto del PFTE è prevista la seguente gestione del materiale di dragaggio:

- circa 17.628,79 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale A+B verranno utilizzati per raggiungere il completo vasche di colmata presso Pontile ex Palmera (Vasche Nord);
- circa 612.719,39 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale A+B verranno conferiti a mare;
- circa 34.060 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale C verranno utilizzati per riempire completamente le vasche di colmata presso Isola Bianca (Attracchi 8 e 9);
- circa 4.058,15 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale C verranno utilizzati per riempire le vasche di colmata presso Pontile ex Palmera (Vasche Nord);
- circa 11.237,15 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale C verranno utilizzati per completare il riempimento delle celle dei cassoni delle vasche di colmata presso Pontile ex Palmera (Vasche Nord);
- circa 9.377,85 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale D verranno conterminati all'interno delle celle dei cassoni delle vasche di colmata presso Isola Bianca (Attracchi 8 e 9);
- circa 5.855,27 m³ di sedimenti di classe di qualità ambientale D verranno conterminati all'interno delle celle dei cassoni delle vasche di colmata presso Pontile ex Palmera (Vasche Nord);
- circa 139.991,22 m³ di materiale compatto, previa disgregazione, verrà riutilizzato per costituire gli scanni di imbasamento degli stessi cassoni delle vasche di colmata presso Pontile ex Palmera (Vasche Nord);
- circa 16.070,36 m³ di materiale compatto, previa disgregazione, verrà utilizzato per rinfrancare i cassoni delle vasche di colmata presso Isola Bianca (Attracchi 8 e 9);

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- circa 12.483,04 m³ di materiale compatto, previa disgregazione, verrà utilizzato per rinfrancare i cassoni delle vasche di colmata presso Pontile ex Palmera (Vasche Nord).

Per gli approfondimenti circa il materiale dragato e l'attività di dragaggio si rimanda al capitolo "Il dragaggio e l'immersione a mare del sedimento" e al capitolo "Ambiente Idrico" in quest'ultimo sono stati trattati i possibili impatti e le azioni di mitigazioni previste.

Come è possibile evincere dal documento "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" (21014FR109-OSIM – 2023) la produzione dei rifiuti è assimilabile a quella tipica di un cantiere ordinario, riconducibile essenzialmente pertanto alle seguenti tipologie: sfridi di ferro, parti di cassetture, parti di tubazioni, parti di recinzione di cantiere danneggiate, acque di ruscellamento, acque di lavaggio mezzi, rifiuti assimilabili a rifiuti urbani, materiali derivanti da demolizioni localizzate.

Lo stoccaggio dei rifiuti è previsto essere posto presso Isola Bianca, in prossimità degli attracchi 8 e 9, e sul pontile Palmera. Il deposito rifiuti sarà effettuato servendosi di idonei contenitori scarrabili che verranno posizionati in luoghi tali da evitare fastidi da eventuali emanazioni. Dal deposito rifiuti è previsto il recapito nei punti di raccolta autorizzati previa la definizione dei sistemi di smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi e la predisposizione del "Registro per lo smaltimento dei rifiuti".

Tutti questi materiali saranno gestiti e smaltiti con procedure ordinarie e nel rispetto della vigente normativa.

Per le caratteristiche dell'opera in esame la produzione di rifiuti rimane legata esclusivamente alla fase di realizzazione delle opere.

6.6.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Sulla base delle caratteristiche della cantierizzazione i possibili impatti in fase di cantiere per l'ambito dei rifiuti possono essere considerati trascurabili.

La produzione dei rifiuti è assimilabile a quella tipica di un cantiere ordinario e tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti con procedure ordinarie e nel rispetto della vigente normativa.

6.6.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Per la fase di esercizio, alla luce della tipologia di intervento, non sono stimati impatti potenziali per la matrice.

6.6.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti e dello stoccaggio di materiale momentaneo nelle aree di cantiere si evidenzia che le aree di cantiere a terra e di stoccaggio rifiuti identificate a livello progettuale saranno principalmente localizzate su aree portuali o industriali (già urbanizzate).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nonostante che non si prevedano impatti significati per la componente rifiuti e stoccaggio materiali verranno comunque messe in atto le *best practices*, cioè le migliori procedure possibili e le scelte delle prestazioni che presentano le migliori caratteristiche operative atte a ottenere un minor impatto possibile durante le attività di cantiere.

Le possibili attività da mettere in pratica possono essere:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.
- individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo. All'interno delle dette aree depositare in maniera separata per codice EER i rifiuti e stocarli secondo normativa;
- predisporre contenitori idonei destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati;
- i diversi materiali dovranno essere identificati con opportuna cartellonistica ed etichettati secondo normativa vigente.

Tutti i rifiuti dovranno essere gestiti e smaltiti con procedure ordinarie e nel rispetto della vigente normativa. L'impresa appaltatrice dovrà preventivamente definire i sistemi di smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi che verranno prodotti in cantiere e predisporre un "Registro per lo smaltimento dei rifiuti" e dovrà individuare preventivamente anche i percorsi ed i sistemi di trasporto che intende utilizzare per raggiungere i siti autorizzati alla discarica.

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto, l'Impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Impresa. Si raccomanda in ogni modo di minimizzare l'uso della viabilità pubblica.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.7 PAESAGGIO

6.7.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Direttive comunitarie

Convenzione europea del paesaggio, Firenze 20.10.2000, ratificata con la legge n. 14 del 09.01.2006.

Normativa nazionale

- D. Lgs. n. 42 del 22.01.2004 e ss.mm.ii. “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”;
- DPCM 12.12.2005 “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art. 146, com. 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42”.

6.7.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

PAESAGGIO

Gli ambiti di paesaggio

L’ambito di paesaggio, come indicato dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna e descritto nell’Atlante degli Ambiti di Paesaggio (Allegato d del PPR) e nelle Schede degli ambiti di paesaggio (Allegato e del PPR), rappresenta un’area definita secondo specifici insiemi di relazioni che generano un’identità territoriale riconoscibile, in cui convergono caratteri ambientali, naturali, storico-culturali e antropici/insediativi, identificati in base ai caratteri peculiari, alla rilevanza e all’integrità dei valori paesaggistici. L’ambito di paesaggio rappresenta, dunque, il dispositivo spaziale all’interno del quale orientare, sulla base di progetti specifici, le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione del territorio.

In coerenza con l’art. 143 del D.lgs 142/2001, il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, approvato in via definitiva con D.G. n. 36/7 del 2006 e modificato con deliberazione n.45/2 del 25 ottobre 2013, individua ventisette ambiti omogenei in riferimento al paesaggio costiero. L’ambito che interessa l’area di progetto per le attività di dragaggio, creazione delle vasche di colmata e consolidamento delle banchine ricade nell’Ambito 18 – Golfo di Olbia.

L’ambito 18 – Golfo di Olbia è incardinato sul sistema delle *Rias*, tipico elemento della Gallura. Il golfo interno è occupato dall’insediamento di Olbia, posto sulla piana alluvionale e tra i massicci calcarei che ne delimitano l’arco costiero. La città di Olbia è caratterizzata da diversi aspetti storici, ambientali e rurali, questi ultimi preponderanti ai bordi della città.

Analisi del paesaggio e valutazione dei rapporti tra opera e paesaggio

I Beni Paesaggistici sono disciplinati dall’art. 134 del D.Lgs. n.42 del 2004 e s.m.i., il quale sottopone a tutela le seguenti categorie di beni:

- gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;



- le aree indicate all'articolo 142;
- gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Come descritto nei capitoli precedenti l'area di intervento è limitrofa ad aree vincolate normate dal D.Lgs 42/2004 e s.m.i.

Il Decreto Ministeriale del 30 novembre 1965, così come modificato dal D.M. del 10 gennaio 1968, ha definito la zona litoranea nel comune di Olbia zona di notevole interesse pubblico, ricadente, pertanto, nell'art. 136 del D.Lgs 42/2004. All'interno dell'art.2 del succitato D.M. è stata, però, esplicitamente esclusa dal vincolo la zona industriale e portuale del Porto di Olbia.

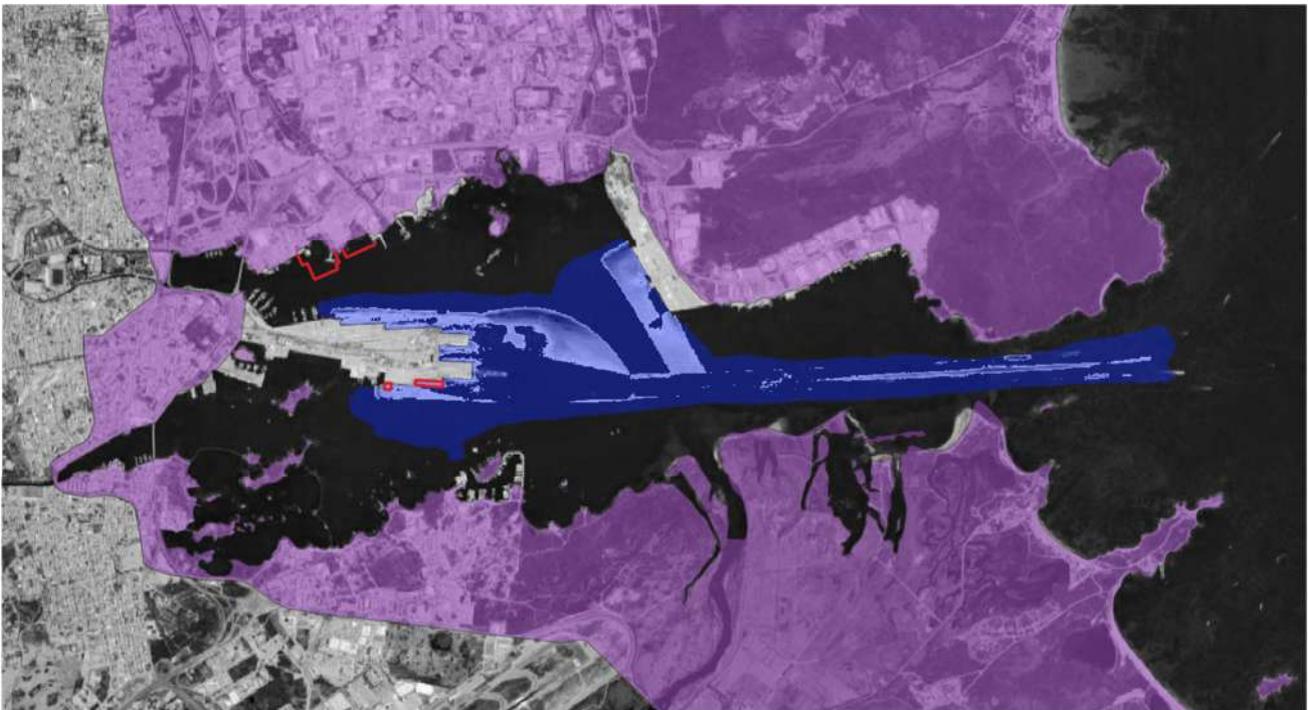


Figura 223 Art. 136 (D.lgs. 42/2004) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Olbia Area Panoramica costiera (senza banchina portuale) - Geoportale della Sardegna (evidenziata in viola l'area di interesse pubblico, evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata

Nell'area di intervento del progetto sono presenti le seguenti aree disciplinate dall'art 142 del D.lgs n. 42 del 2004 e s.m.i.:

- Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per territori elevati sui laghi (Art. 142, co. 1 let. a, del D.Lgs. n.42 del 2004 e s.m.i.).
- I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142, com. 1, let. c, del D.Lgs. n.42 del 2004 e s.m.i.).





Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m



LEGENDA

Progetto

- Vasche di colmata
- Area dragaggio

Art.142

- lettera a_territori_costieri_300m
- lettera b_territori_contermini_laghi
- fiumi_torrenti_corsi_d'acqua
- lettera c_fascia_150m_fiumi
- lettera d_montagne_oltre_1200m
- lettera f_Parchi_riserve_nazionali_regionali
- lettera g_Boschi_D_Lgs_386_2003
- lettera i_zone_umide_DPR_448_76
- lettera l_vulcani
- lettera m_Zone_di_interesse_archeologico

Figura 224 Tavola dei vincoli art. 142 Aree tutelate per legge D.lgs. 42/04 (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto oggetto di studio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio)

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 449

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il progetto prevede infatti la realizzazione delle vasche di colmata nelle zone della Banchina Bianca e del Pontile ex Palmera e attività di dragaggio nell'area del porto interno del Golfo di Olbia.

Nell'area di intervento del progetto è presente un'area disciplinata dall'art.143, nello specifico *aree di notevole interesse faunistico che concorrono alla qualità paesaggistica del territorio*, e differiscono dalle aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, di cui all'art.33 delle N.T.A. Tale aree interessa il territorio compreso tra il Rio Padrogiano e la spiaggia Marina Maria.

Tali aree vengono in minima parte direttamente interessate dalle attività di dragaggio previste dal progetto, come si evince dallo stralcio sotto riportato. Le attività di dragaggio saranno, per loro stessa definizione, puntuali, l'attività di dragaggio come anticipato verrà svolta solamente nei punti in cui il fondale non si trova alla profondità prevista dal PRP, e temporanee. Tenendo inoltre presente l'art.39 delle N.T.A., riguardante le prescrizioni, l'intervento oggetto del PFTE non rientra in alcuna casistica ivi elencata; Inoltre, sono previste, per tutta la durata dell'attività di dragaggio, attività di mitigazione atte a ridurre eventuali effetti di torbidità. Non si ritiene, quindi, che il dragaggio all'interno del Golfo di Olbia possa creare interferenza con l'area identificata dall'art.33 delle N.T.A. o pregiudicare la fruibilità delle risorse stesse.



LEGENDA

Progetto

- Vasche di colmata
- Area dragaggio

art. 143_PPR

- Laghi Invasi Stagni
- Fiumi Torrenti
- Fiumi Torrenti
- Centri Antica Prima Formazione
- Campi Dunari_Spiaggia
- Aree Interesse Faunistico
- Aree Interesse Botanico Fitogeografico
- Baie Promontori Scogliere Isole Falesie
- Zone Umide Costiere
- Aree Gestione Speciale Erte Foreste

Figura 225 Tavola dei Vincoli art. 143 D.lgs. 42/2004 – Dati forniti dal Geoportale Sardegna (delimitate in rosso le zone di intervento del progetto relative alle vasche di dragaggio, evidenziate in blu indicativamente le aree di dragaggio)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contesto ambientale e paesaggistico

Uno dei fattori di maggior importanza per definire il contesto ambientale riguarda la sensibilità degli ambiti di paesaggio e la sua relativa valutazione.

La valutazione della sensibilità di un paesaggio si basa pertanto sui seguenti criteri:

- molteplicità delle forme e degli impieghi;
- effetti sul territorio e sulla visuale;
- unicità e naturalità;
- normativa sulla tutela del paesaggio.

Le caratteristiche morfologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, vegetazionali nonché, in misura diversa, quelle dell'assetto agrario, costituiscono componenti fondamentali della configurazione e della struttura del paesaggio, non solo perché lo conformano sotto il profilo fisico, ma anche per il ruolo fondamentale che svolgono nell'orientare le forme di uso del territorio.

Da qui deriva una breve sintesi dei caratteri che connotano il paesaggio sotto gli aspetti morfologici e strutturali.

La molteplicità delle forme e dell'uso del suolo quantifica la presenza di elementi specifici e distintivi del territorio, sia lineari che puntuali. Essa descrive le forme riconoscibili del paesaggio, i rilievi e l'uso del suolo rilevabili nel paesaggio.

L'effetto sul territorio e sulla visuale descrive le dimensioni fisiche (lunghezza, larghezza e altezza) delle unità di paesaggio e attribuisce un valore anche alla distinzione tra primo piano, piano intermedio e sfondo, nonché alla prospettiva risultante. Questo criterio tiene conto altresì di quei punti distintivi e quelle costruzioni dominanti che arricchiscono il paesaggio e agevolano l'orientamento nel territorio.

Il criterio di unicità e naturalità valuta l'originalità del paesaggio. Il grado di naturalità quantifica la presenza di ambienti naturali integri negli elementi paesaggistici esistenti per quanto concerne la vegetazione (es: stadi di successione riconoscibili), le acque (es: corsi d'acqua, vegetazione spontanea sulle sponde), e la struttura morfologica del territorio (es: configurazioni geologiche: morfologia d'alveo). L'unicità di un paesaggio è determinata inoltre dall'azione umana su di esso, nell'ambito di un determinato contesto storico, culturale e sociale.

BREVI CENNI STORICI

Il Golfo di Olbia, posizionato in una profonda ria protetta dai venti, ha permesso l'insediamento al periodo neolitico, diffondendosi nelle successive fasi prenuragiche e in quelle nuragiche.

Recenti acquisizioni archeologiche hanno rilevato la presenza di Fenici e di Greci sin dall'VIII secolo a.C. e con presenza esclusivamente greca tra la fine del VII e il VI secolo a.C. ⁴⁰

⁴⁰ Piano Paesaggistico Regionale – Scheda d'Ambito n°1 – Golfo Di Olbia



Nel periodo romano e probabilmente anche nel periodo punico il porto probabilmente era più ampio di quanto sia attualmente, comprendendo anche il lato di pianura che si estende verso ovest. Questa area è stata, infatti, bonificata nel primo decennio del '900 in quanto ridotto a uno stagno malsano, a causa dell'apporto di sedimentazione da parte del rio Porchile e del rio di San Nicola, entrambi a regime torrentizio.

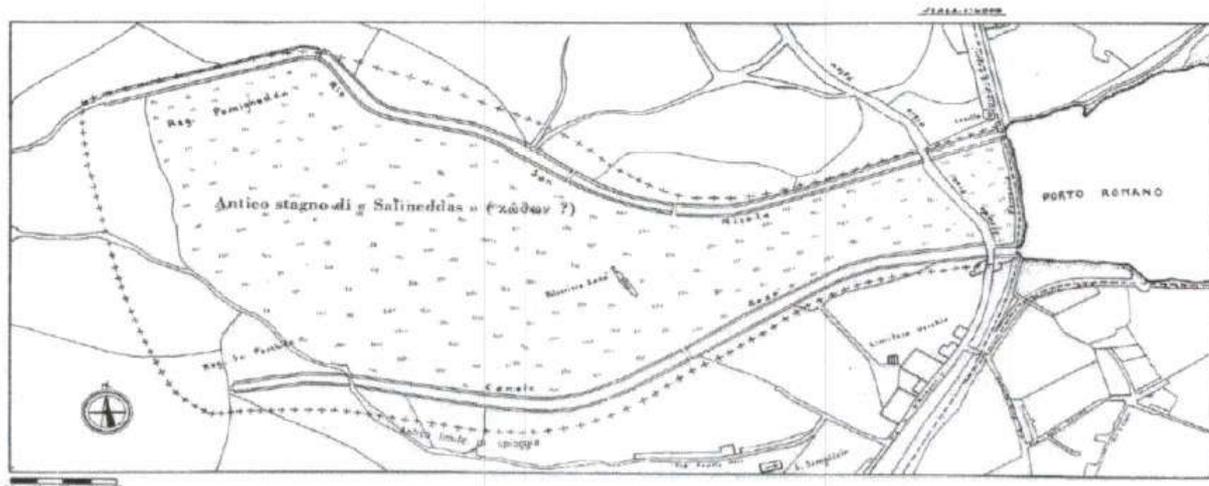


Figura 226 Porto di Olbia nel Periodo Punico-Romano (Note storiche dei porti di Olbia e golfo Aranci – P.R.P. 2008)

Il porto di Olbia, attivo dai tempi dei romani, accentrava in se gli scambi proficui tra la Sardegna e Roma permettendosi così guadagni sufficienti al proprio sviluppo. Il porto risultava essere la prima tappa per le legioni che partivano alla volta dell'Iberia e della Gallia, risultava, però, essere secondo al golfo degli Aranci, che essendo posto sul promontorio, risultava essere luogo di vedetta e di stazione dove svernavano le legioni destinate alla repressione di eventuali insurrezioni.

All'interno del porto sono state ritrovate svariate anfore sia intere che frammentate testimoni di numerosi attracchi. L'odierno Porto Romano, infatti, era lo scalo principale per Romani e Punici essendo riparato dai venti e con un canale di facile navigazione che permetteva di collegarlo al mare aperto.

Successivamente all'Impero Romano Olbia subì un periodo di inattività e perdendo l'antico splendore divenne sempre più disabitata. I vandali sbarcarono ad Olbia e distrussero case e monumenti.

Nel XIII secolo il porto di Olbia riprese le proprie attività instaurando relazioni commerciali con la Repubblica di Pisa, che proseguirono fino alla conquista aragonese. A causa degli Aragonesi e degli Spagnoli i traffici sardi vennero deviati verso Barcellona, pertanto, Terranova (il nuovo nome di Olbia) subì un ulteriore periodo di declino.

L'unificazione del Regno di Italia permise a Terranova di riprendere la principale funzione di collegamento con la Penisola: iniziano quindi a crearsi i nuovi servizi marittimi con Genova e Livorno.

Tra la fine del '800 e gli inizi del '900 i traffici verso la Sardegna erano combattuti tra Terranova e Golfo Aranci. Golfo Aranci era tendenzialmente preferito in quanto più vicino alla costa laziale e presentava fondali più

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

profondi. Nel 1907 a Terranova venne costruito il molo che univa l'Isola Bianca alla città risolvendo così gli inconvenienti legati all'approdo delle navi con alto pescaggio, diventando pertanto un antagonista al Porto di Golfo Aranci.

Durante gli anni venti e trenta il porto di Terranova subì importanti modifiche e grossi miglioranti: vennero costruite nuove banchine, ampliato il canale di ingresso, prolungati i binari fino alla stazione ferroviaria, edificata la Stazione Marittima e gli uffici del porto, fu realizzata la pavimentazione del pontile.

Nel 1939 il nome di Terranova Pausania, in uso dal 1300, cambiò in Olbia.

Durante la Seconda Guerra Mondiale, come tutta la Sardegna, Olbia subì numerosi bombardamenti aerei.

Dagli anni '50 riprese lentamente il proprio vigore con traffici mercantili e turistici fino ad essere oggi uno dei principali porti italiani⁴¹.

I LINEAMENTI MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Il territorio di Olbia è caratterizzato dal golfo esterno con presenza di rias, il golfo interno, i rilievi collinari, il sistema idrografico, l'isola di Tavolara e Capo Figari (queste ultime definiscono il golfo esterno).

Il sistema costiero, come definito dal PUC di Olbia, risulta essere caratterizzato da profondi ed articolati sistemi di insenature tipiche delle coste a rias.

Il progetto si inserisce nel porto Interno, caratterizzato da forti elementi di antropizzazione consolidati negli anni.

Il porto interno, infatti, è composto da tre aree: la zona industriale (Porto Cocciani e Pontile Palmera), parte interna del Golfo utilizzata per attività di diporto e piccole navi (Porto Interno e Porto Romano) e il Pontile Isola Bianca, dove sono ubicati numeri attracchi utilizzati da navi Ro-Ro, Ro-Pax e da crociera.

Di seguito si riportano alcune immagini rappresentative del contesto portuale di riferimento e dettagli di alcune delle aree di intervento.

⁴¹ Note storiche dei porti di Olbia e golfo Aranci – P.R.P. 2008



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m



Figura 227. Porto di Olbia: Area vasta



Figura 228. Dettaglio delle visuali

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



AS

pag. 455



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m



Figura 229. Vista 1



Figura 230. Vista 2

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 456



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m



Figura 231. Vista 3



Figura 232. Restituzione 3D Google earth

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.





Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m



Figura 233. Restituzione 3D Google earth



Figura 234. Dettaglio delle visuali

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 458



Figura 235. Vista 3

6.7.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Il possibile impatto sul paesaggio durante le fasi di costruzione viene solitamente attribuito alla presenza dei cantieri necessari alla realizzazione delle opere, alle zone di stoccaggio provvisorio dei materiali, alle opere di installazione degli impianti che nel complesso delineano l'ambiente dell'area di lavoro.

Tali opere/attività risultano però, nel caso specifico del presente progetto, essere collocate in area di lavoro con ampiezza limitata a zone confinate e il tempo riferito alle lavorazioni stimato è di circa 19 mesi, pertanto possono considerarsi di carattere temporaneo. Tale condizione di temporaneità genererà effetti di natura comunque reversibile, di lieve entità e di breve durata.

Nell'area interessata dalle attività di dragaggio in progetto è presente, come già evidenziato nel documento, un'area disciplinata dall'art. 143 "Piano paesaggistico" del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., nello specifico *Aree di interesse faunistico*, normate, secondo le NTA del PPR, dall'Art.33 che recita:

"Art.33 Bene paesaggistico tutelato dal PPR: Aree di notevole interesse faunistico e di notevole interesse botanico e fitogeografico

1. Le aree di notevole interesse faunistico e le aree di notevole interesse botanico e fitogeografico, come delimitate dal PPR, sono aree le cui risorse naturali necessitano di particolare tutela, che concorrono alla qualità paesaggistica del territorio.

2. Con valore di prescrizione nelle aree di notevole interesse faunistico e nelle aree di notevole interesse botanico e fitogeografico è vietato qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso o attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità, la funzionalità o la riconoscibilità e la fruibilità delle risorse che motivano l'interesse naturalistico specifico delle stesse aree.

3. Le aree di notevole interesse faunistico e le aree di notevole interesse botanico e fitogeografico rientranti nella fascia costiera devono essere tutelate e gestite riferendosi al territorio di transizione tra ecosistemi terrestri e marini e seguendo le indicazioni della Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2002 relativa all'attuazione della "Gestione integrata delle zone costiere" (GIZC) in Europa

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(2002/413/CE) e del "Mediterranean Action Plan" (MAP), elaborato nell'ambito della Convenzione di Barcellona".

L'area risulterebbe in minima parte interessate dalle attività di dragaggio previste dal progetto, come indicato nei capitoli precedenti. Come già detto, alla luce dell'art.39 delle N.T.A. del PPR, riguardante le prescrizioni applicabili all'area di cui sopra, l'intervento oggetto del PFTE non rientra in alcuna casistica ivi elencata. Inoltre, tenendo conto che il dragaggio verrà effettuato in maniera temporanea e dinamica in quanto le attività di dragaggio interesseranno solamente i punti che ad oggi non si trovano alle quote di profondità previste dal PRP vigente, si può stimare che l'impatto possibile su tale componente è da considerarsi nullo.

Dal momento che il valore complessivo della componente paesaggio nell'area oggetto dell'intervento è di per sé già caratterizzato dalla presenza dell'area industriale e portuale retrostante e circostante e dalle attività che già insistono sull'area di progetto, l'impatto dell'opera nella fase di cantiere può essere considerato basso.

L'impatto sulla componente *patrimonio culturale* è invece da considerarsi nullo, in quanto l'area di intervento è collocata nell'area portuale e nell'area industriale del Porto di Olbia.

6.7.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Con riferimento ai potenziali impatti generabili in fase di esercizio nei confronti della matrice ambientale qui indagata, in linea generale si può affermare che l'inserimento di un'opera può comportare una serie di effetti "permanenti" derivanti dall'ingombro spaziale e volumetrico della stessa (ed il nuovo assetto paesaggistico che ne consegue alla sua realizzazione).

Le aree interessate dalla realizzazione delle casse di colmata Nord, presso il Pontile Ex Palmera, coinvolgeranno lo specchio acqueo prospiciente l'area industriale di Olbia, e sebbene tali vasche vadano a creare una variazione della linea di costa, si insinuano in un'area caratterizzata da peculiarità paesaggistiche proprie degli insediamenti industriali, nello specifico in un'area altamente industrializzata adibita alla cantieristica navale.

Le aree interessate dalla realizzazione delle vasche di colmata presso il Porto di Isola Bianca (banchina 8 e 9) comportanti il prolungamento dell'attracco 9 vanno a creare una nuova banchina operativa in piena sicurezza e verranno attrezzate con l'arredo portuale in modo da renderle immediatamente funzionali alla conclusione dei lavori. Queste si inseriscono in un ambito portuale già destinato al traffico commerciale e passeggeri.

Inoltre, tenendo presente che il Decreto Ministeriale del 30/11/1965 così come modificato dal D.M. del 10/01/1968 esclude la zona industriale e portuale del Porto di Olbia dal vincolo che insiste sulla zona litoranea di notevole interesse pubblico del comune di Olbia si può affermare che la realizzazione delle opere di progetto, per le motivazioni in precedenza esposte, appare del tutto compatibile con la struttura paesaggistica in cui è collocata, ambito portuale e ambito industriale.

In generale, le vasche inoltre essendo poste in mare e non prevedendo nella presente fase progettuale costruzioni con rialzamenti, non comportano una variazione di visuali.

L'impatto sulla componente paesaggio e patrimonio culturale può essere pertanto considerato trascurabile.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.7.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

Come pocanzi anticipato, in fase di cantiere e in fase di esercizio non si prevede l'applicazione di particolari misure di mitigazione in quanto gli effetti delle lavorazioni di realizzazione generano un impatto temporaneo e reversibile e l'opera relativa alla realizzazione delle vasche di colmata è localizzata in un ambiente già altamente antropizzato e industriale.



 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.8 ARCHEOLOGIA

6.8.1 AREA DI INTERVENTO

La relazione specialistica *“Relazione archeologica”* (21014FT109-0VAR) è stata redatta conducendo tutte le attività previste nell’ambito delle verifiche preventive, tra cui l’analisi delle fonti bibliografiche e cartografiche, lo studio degli aspetti geomorfologici e delle fotografie aeree e satellitari, la ricognizione delle aree e lo spoglio della documentazione raccolta negli archivi della Soprintendenza relativa ai siti ad oggi noti nell’area di progetto. Trattandosi di un progetto che riguarda aree sommerse, sono state inserite nella relazione anche informazioni ottenute attraverso la lettura e le analisi archeologiche dei risultati delle indagini strumentali condotte in situ in occasione della progettazione, in particolare rilievi Side Scan Sonar, Multi Beam Echo Sounder e riprese video mediante sistema Remotely Operated Vehicle.

Il golfo di Olbia, chiuso tra capo Figari a nord e capo Ceraso a sud, comprendente nella parte settentrionale anche l’insenatura del golfo degli Aranci, è da sempre considerato un eccellente riparo naturale per le imbarcazioni, proteggendole dal moto ondoso proveniente dal mare aperto, in grado di servire l’entroterra pianeggiante su cui sorge la cittadina.

L’occupazione antropica di Olbia si lega principalmente alle caratteristiche fisiche del territorio: golfo e riparo naturale, punto di approdo affacciato sul Tirreno e posto allo sbocco di una pianura ricca di acque e percorsi di collegamento con l’entroterra collinare. Olbia ha infatti rappresentato un luogo privilegiato per l’insediamento molto probabilmente già dalle epoche più antiche.

Le primissime attestazioni della presenza umana nell’entroterra olbiese sembrano risalire essenzialmente al Neolitico Medio, in particolare alla coltura di Bonu Ighinu, come dimostra la celebre statuetta litica della cosiddetta Dea Madre.

Svariati ritrovamenti, per i dettagli e approfondimenti si rimanda alla *“Relazione archeologica”*, consentono di tracciare un quadro di massima del potenziale archeologico della cittadina olbiese.

In rapporto alla sua dimensione marittima, per quanto attiene alle attività di progetto risultano di particolare rilevanza alcune aree localizzate all’interno del golfo o in stretta connessione con le strutture portuali antiche.

In particolare, si tratta della *“Cava Romana”* di isola Gabbia, sito da cui proviene parte di una colonna rinvenuta sulla spiaggia e che è caratterizzato dalla presenza di tagli di cave di pietra; della zona dello scavo del tunnel stradale alla radice del porto, che nei primi anni 2000 ha portato alla localizzazione delle strutture e dei relitti di imbarcazioni antiche, databili tra la prima età imperiale e il Medioevo, oltre a una serie di testimonianze connesse con le attività portuali della cittadina; di alcuni materiali sporadici provenienti dalla zona dell’isola di Leporeddu. Lo spoglio della documentazione presente nell’archivio della Soprintendenza ha permesso di aggiungere a questi siti, nell’ambito del bacino portuale di Olbia, alcuni resti nuragici nella zona dei cantieri navali presso la foce dell’Abbas, corrispondenti al nuraghe perduto di Arrasolu, un possibile tracciato stradale di età punica e romana all’interno dell’attuale bacino del *“Porto Romano”*, la cui presenza è suggerita anche dal rinvenimento di una porta in corrispondenza del limite meridionale del bacino, una necropoli con tombe sull’isola di Mezzo, oltre ai resti di un relitto di età romana ubicato nei pressi dell’isola della Bocca, che, sulla base delle soluzioni strutturali adottate nella costruzione navale si data ad un periodo compreso tra il I ed il IV sec. d.C. Sempre dalla *“Canaletta”*, inoltre, provengono resti ceramici e parti di un carico di relitto che potrebbero forse essere messi in relazione con questo rinvenimento.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m

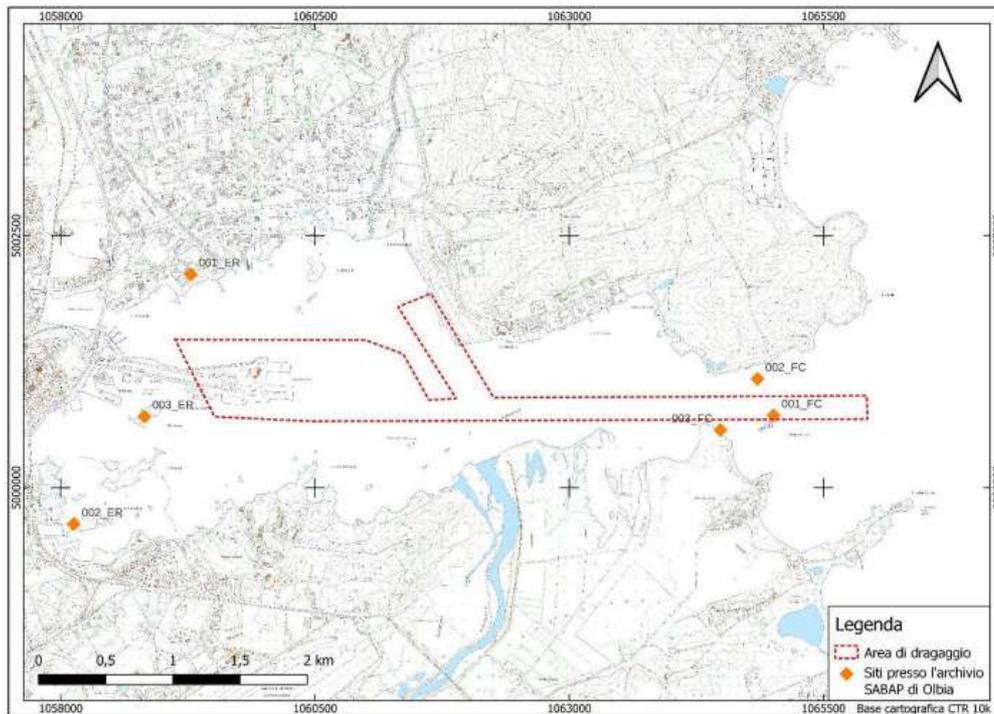


Figura 236: Localizzazione dei siti archeologici presenti nell'archivio della SABAP – sede di Olbia - el. GIS ASPS da Archivio SABA
(Fonte: Relazione archeologica)

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



AS

pag. 463

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Num.	Id.	Localizzazione	Tipologia	Note descrittive
1	001_ER	Vicino alla foce dell'Abbas	Strutture	Resti non più visibili relativi ad un monumento di età nuragica, molto probabilmente il nuraghe scomparso Arrasolu
2	002_ER	Isola di Mezzo	Reperti	Rinvenimenti di materiale archeologico che connotano l'isola di Mezzo come punto in uso in età romana
3	003_ER	Isola Leporeddu	Reperti	Rinvenimenti di materiale fittile di età romana, segnalati più volte nel corso degli anni
4	001_FC	Isola della Bocca	Relitto	Segnalazione di un relitto di cui fu indagata parte dell'opera viva. Databile ad un periodo tra II e IV d.C., il relitto dovrebbe trovarsi ancora in situ
5	002_FC	Imboccatura esterna lato nord	Possibile Relitto	Segnalazione di materiali molto probabilmente attribuibili ad un sito di affondamento non noto o indagato in precedenza
6	003_FC	Imboccatura esterna lato sud	Possibile Relitto	Segnalazione di materiali molto probabilmente attribuibili ad un sito di affondamento non noto o indagato in precedenza

Tabella 108: Siti archeologici presenti nell'archivio della SABAP – sede di Olbia - el. ASPS da Archivio SABAP (Fonte: Relazione archeologica)

A questo relitto, devono poi essere aggiunte due nuove segnalazioni di potenziali relitti, ubicati a breve distanza dall'isola della Bocca, a nord e a sud della "Canaletta". Per quanto concerne il database VIR all'interno del porto si individuano due beni architettonici di interesse culturale dichiarato, coincidenti con l'ex-Magazzino Portuale sul Molo Benedetto Brin e con la Palazzina Ex Fanalisti dell'Isola Bianca.

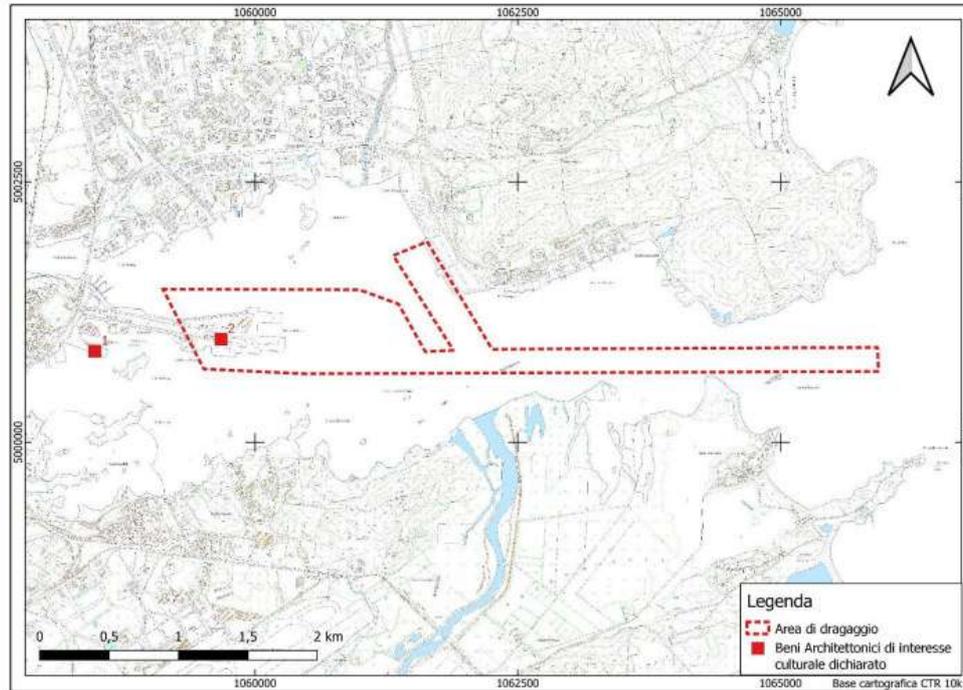


Figura 237: Localizzazione dei beni di interesse culturale segnalati nel database MiC VIR (el. GIS ASPs da www.vincoliinrete.it)

Num.	Id. VIR	Descrizione e localizzazione	Tipologia	Atto Specifico	Allegati
1	3785682	Ex Magazzino Portuale al porto Vecchio presso il Molo Benedetto Brin, via Poltu Ezzu, snc	Architettonici di interesse culturale dichiarato	Vincolo ai sensi dell'art. 12, D. Lgs. 42/20024 dal 28/02/2023 su istanza di parte	
2	3765465	Palazzina "ex Fanalisti", in località Isola Bianca, snc	Architettonici di interesse culturale dichiarato	Vincolo ai sensi dell'art. 12, D. Lgs. 42/20024 dal 03/10/2006 su istanza di parte	

Tabella 109: Beni architettonici di interesse culturale segnalati nel database MiC VIR (el. ASPs da www.vincoliinrete.it).

L'area relativa alla città di Olbia in particolare l'area del golfo e del porto della città sarda hanno origini, come già detto, antichissime: l'analisi delle informazioni archeologiche e delle fonti storiche, infatti, permettono di descriverne un'evoluzione del paesaggio costiero dell'attuale bacino a far data almeno dal Neolitico.

È possibile ipotizzare, come riportato nella relazione specialistica, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti, che a partire dal Neolitico e almeno fino alla fine del III millennio a.C., la linea di costa all'interno del golfo di Olbia fosse molto più avanzata rispetto ad oggi. Confrontando i dati provenienti da

vari siti del Mediterraneo, in particolare del Tirreno, con gli elementi noti in merito all'odierno livello sommersione di alcune strutture di età punica e romana rinvenute sul litorale olbiese e del nord – Sardegna è possibile ipotizzare che vi fosse una corrispondenza tra il limite delle terre emerse e la batimetrica dei -2.5 m attuale per il periodo citato.

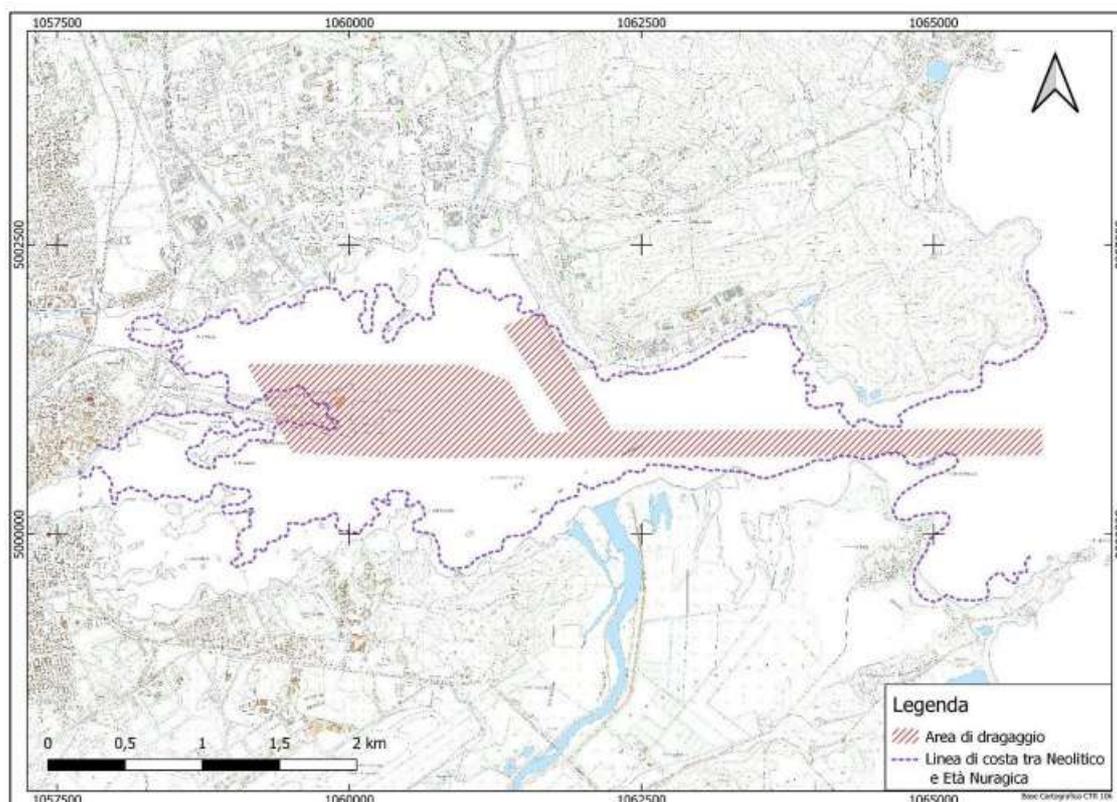


Figura 238: Ricostruzione della linea di costa nel Golfo di Olbia durante il Neolitico - el. GIS ASPs da Riccardi 2008 (Fonte: Relazione Geologica)

L'area del porto è sempre stata soggetta a dragaggi e le modifiche susseguitesesi nel golfo della città sarda non consentono di avere certezza dello sviluppo della costa. L'ipotesi ricostruttiva avanzata da alcuni autori permette di notare come, in età neolitica, l'area del porto di Olbia dovesse presentarsi con specchi d'acqua più ridotti e caratterizzati da un minor ricircolo con la probabile creazione di stagni sfruttati per le risolve alimentari, prassi che trova riscontro in ambito sardo.

Un importante arretramento della linea di costa si registra nel corso dell'età punica e romana quando il limite delle aree emerse si attesta all'incirca in corrispondenza della batimetrica di -1 metro rispetto all'attuale linea di riva. Gli isolotti che si protendono verso est (Isola Fiorita, Isola Lucrea e Isola Bianca) costituiva molto probabilmente dei dossi rilevati su una più ampia lingua di terra, usata al tempo come molo secondario di carico e scarico.

La città nel contempo ebbe le prime fasi di espansione modificando il proprio assetto urbano espandendosi da un primo nucleo che copriva all'incirca 18 ettari in età greca fino a raddoppiare in età romana.

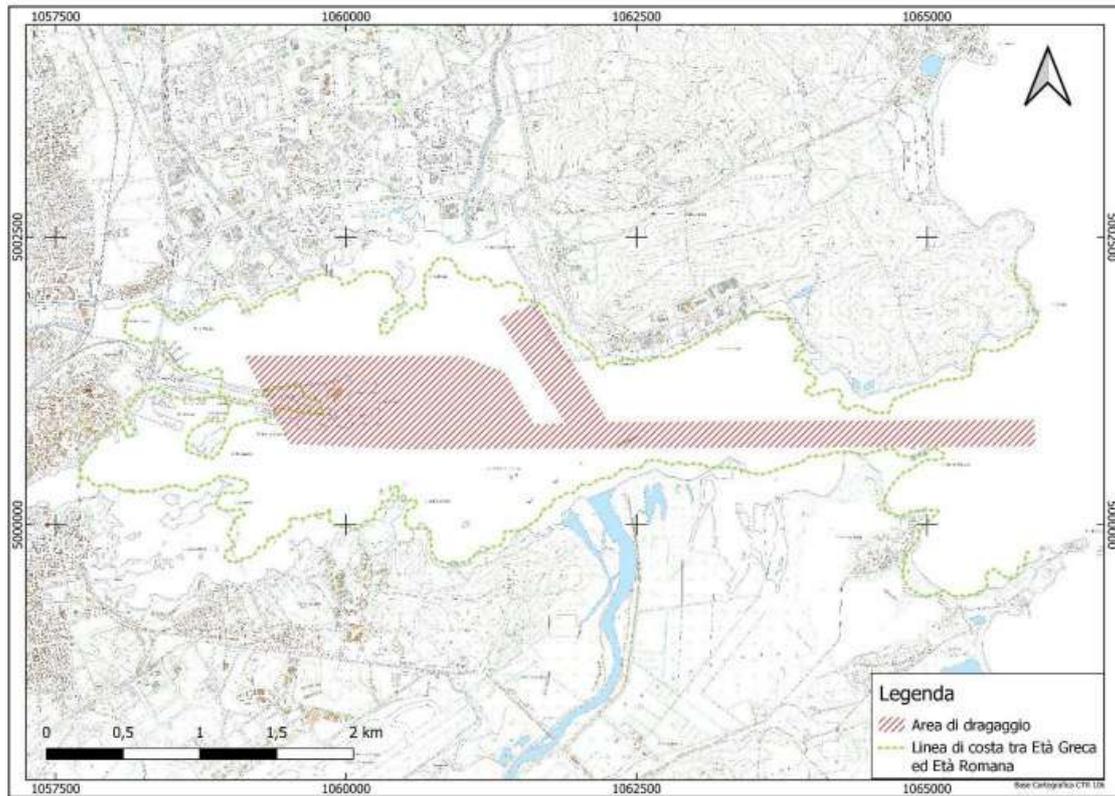


Figura 239: Ricostruzione della linea di costa nel Golfo di Olbia durante l'età punica e romana - el. GIS ASPS da Riccardi 2008 (Fonte: Relazione Geologica)

Durante l'età medievale il porto perde la sua centralità nell'ambito dei commerci mediterranei, pertanto, la città subisce una notevole contrazione.

Per quanto riguarda l'ambiente marino, in età medievale e moderna il golfo ha acquisito la conformazione che sarà propria almeno fino alla fine del XIX secolo.

Fino al fine del XIX secolo, come dimostrato dalle Carte d'Italia "Terrano Pausania" all'interno del golfo erano ancora visibili le tre isole (Fiorita, Lucrea e Bianca) che nel volgere di pochi decenni verranno inglobate nella grande colmata che darà vita al porto di "Isola Bianca".

Nei primi tre decenni del '900 il punto di attracco delle principali imbarcazioni in arrivo al porto di Olbia venen spostato in direzione est, realizzando la base del pontile "isola Bianca" sui cui correva un araccoldo stradale che collegava il lungomare alle banchine, inglobando al proprio interno le isole minori sopra citate.

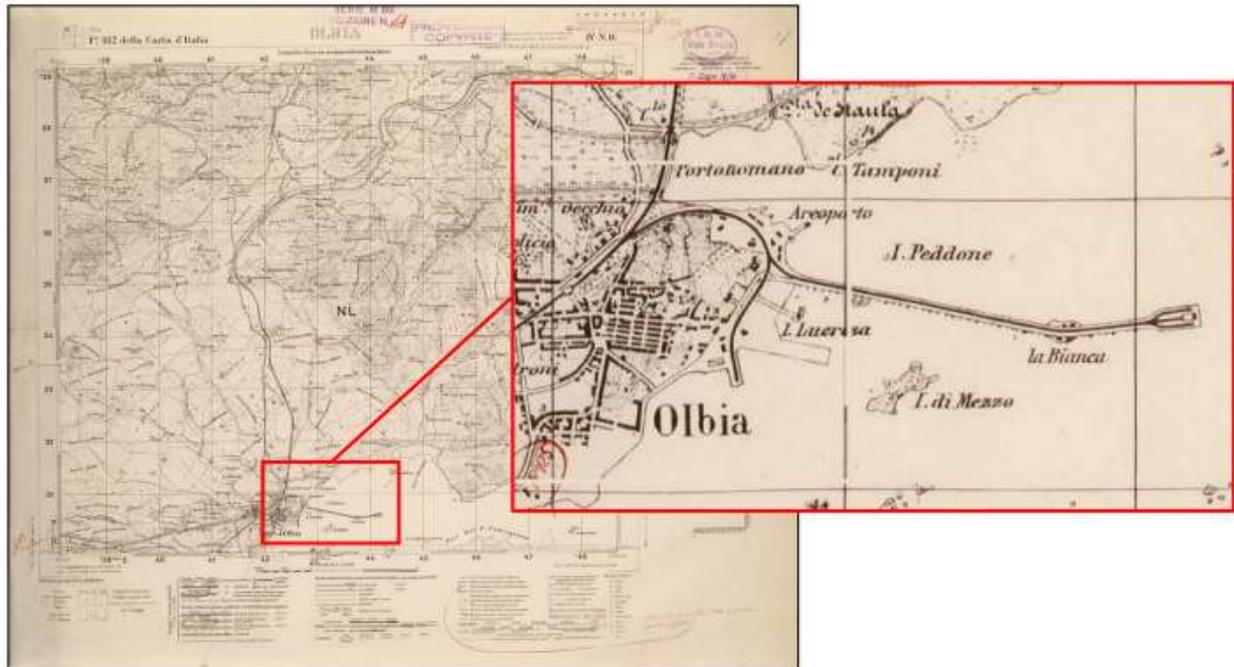


Figura 240: "Olbia" 1931 – da IGMI (Fonte: Relazione archeologica)

Tra la fine degli anni '50 e gli anni '80 il porto di Olbia vede un notevole incremento sia del traffico passeggeri sia, soprattutto, del traffico commerciale. All'interno del golfo vengono creati nuovi spazi di approdo, a partire dall'ampliamento delle banchine in testa all'isola Bianca, e spazi per la caniteristica, oltre allo scalo mercantile sul versante occidentale del bacino.

Soltanto nel corso degli anni '90 del secolo scorso il porto acquisisce l'attuale conformazione, con la creazione dello spazio "Porto Cocciani", l'aumento dell'edificato produttivo e l'ampliamento della via di collegamento al terminal passeggeri che, di fatto, oblitera definitivamente le isole Bianca e Lucrezia.



Figura 241: Sovrapposizione fotografia area del 1998 e area di dragaggio – el. GIS ASPS da GN Min.Amb (Fonte: Relazione archeologica)

6.8.1.1 RICOGNIZIONE SUL CAMPO E INDAGINI

Le attività di dragaggio previste a progetto interessano gli ambienti sommersi a ridosso delle banchine di “Isola Bianca” e “Porto Cocciani”, all’interno del bacino del golfo di Olbia. Data l’estensione delle aree e l’impossibilità di compiere ispezioni visive in immersione diretta su tutta la superficie di progetto, al fine di ottenere dati utili all’individuazione di potenziali elementi di interesse culturale dispersi sul tetto topografico dello strato di fondo, esposti o da esso affioranti, si è provveduto a compiere un esame strumentale delle aree suddiviso in due momenti, come riportato nella relazione specialistica “Relazione Archeologica” (21014FT109-OVAR).

I rilievi strumentali utilizzati sono avvenuti nel 2020 e nel 2022. Di seguito i relativi dettagli, per gli approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica.

In prima battuta, è stata compiuta un’analisi delle indagini strumentali acquisite mediante sistema Multi Beam Echo Sounder (MBES) dall’AdSP nel 2020, in funzione del rilevamento morfo-batimetrico e della verifica delle profondità operative

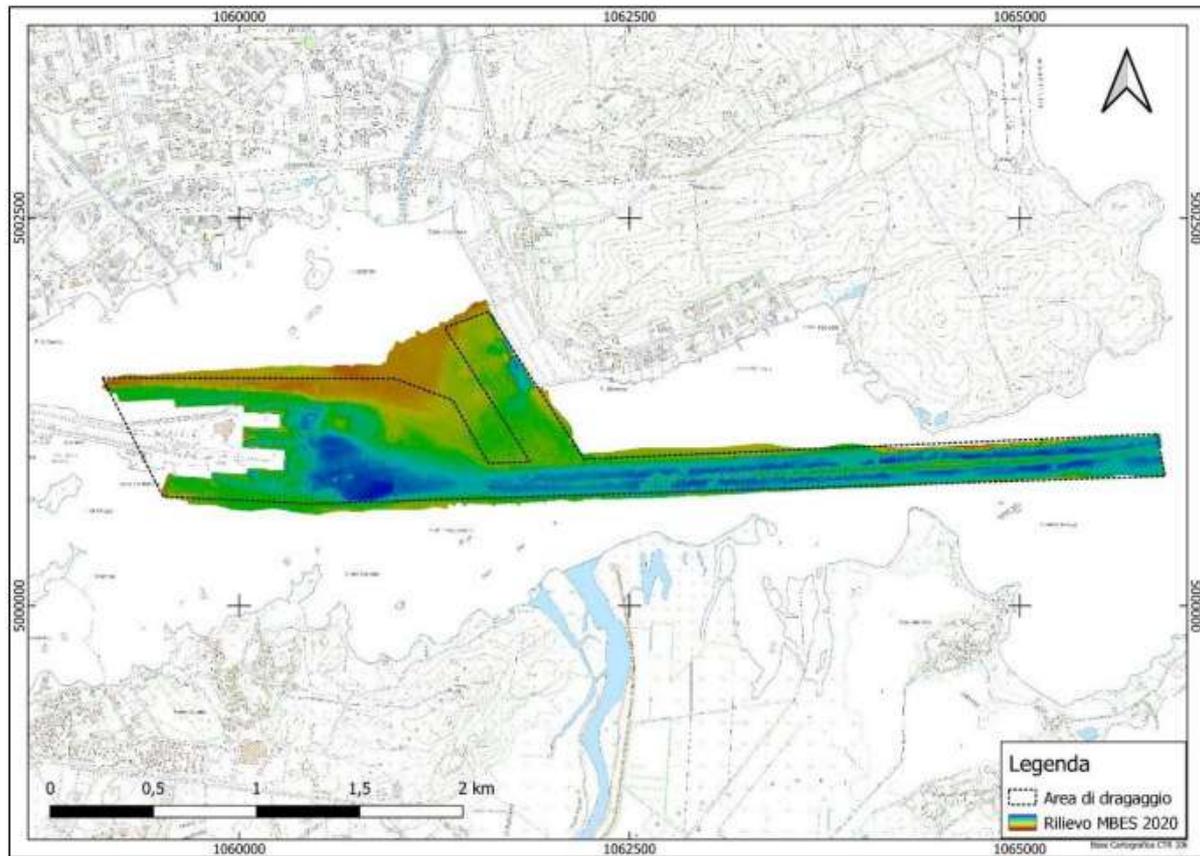


Figura 242: Rilievo MBES dell'area di progetto eseguito nel 2020 - el. GIS ASPS da indagini 2020 (Fonte: Relazione archeologica)

L'esame archeologico del rilievo 2020 non ha permesso di individuare elementi di possibile interesse culturale in corrispondenza dei fondali oggetto di rilevamento.

Dato che la campagna di rilievo effettuata nel 2020 ha avuto finalità tecniche – topografiche nell'ambito della presente progettazione, date le esigenze di aggiornamento della cartografia disponibile e dello stato dei fondali in funzione del dragaggio degli stessi, è stato concordato con la AdSP di attuare, in occasione della nuova acquisizione dei rilievi batimetrici prevista tra fine 2022 e inizio 2023, una diversa strategia di indagine dei fondali, che potesse essere funzionale anche alle necessità archeologiche.

Nel corso del mese di settembre 2022, è stata pertanto realizzata la nuova campagna strumentale, prevedendo l'acquisizione non soltanto di dati MBES ma anche di dati Side Scan Sonar (SSS), che rappresenta lo strumento migliore nell'ambito di campagne di ricerca e survey archeologico.

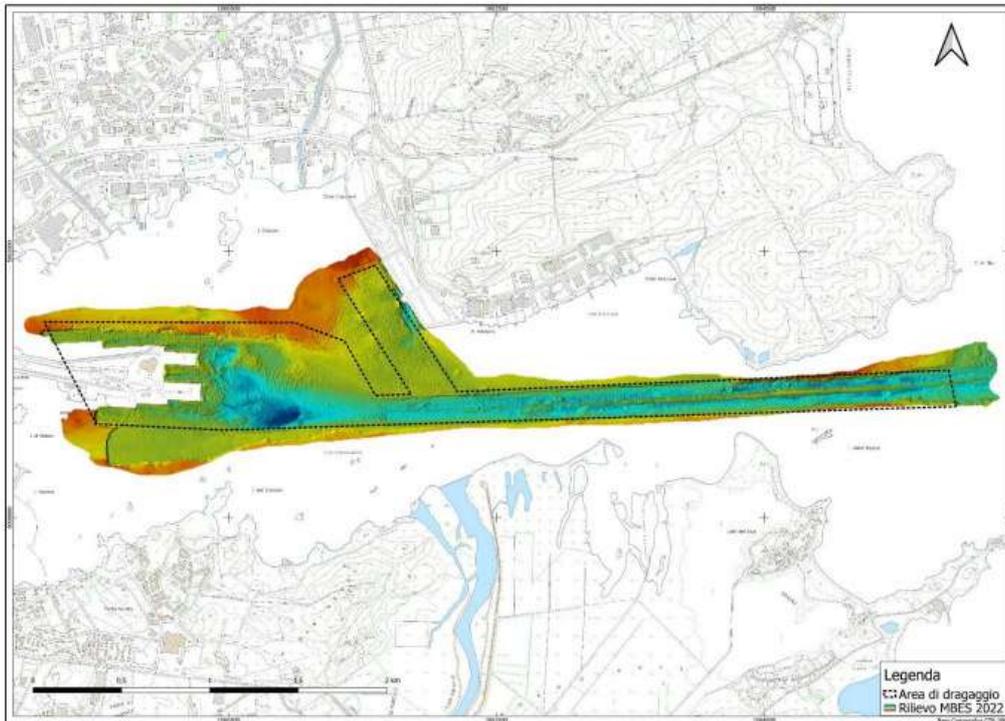


Figura 243: Rilievo MBES dell'area di progetto eseguito nel 2022 - el. GIS ASPS da indagini 2022 (Fonte: Relazione archeologica)

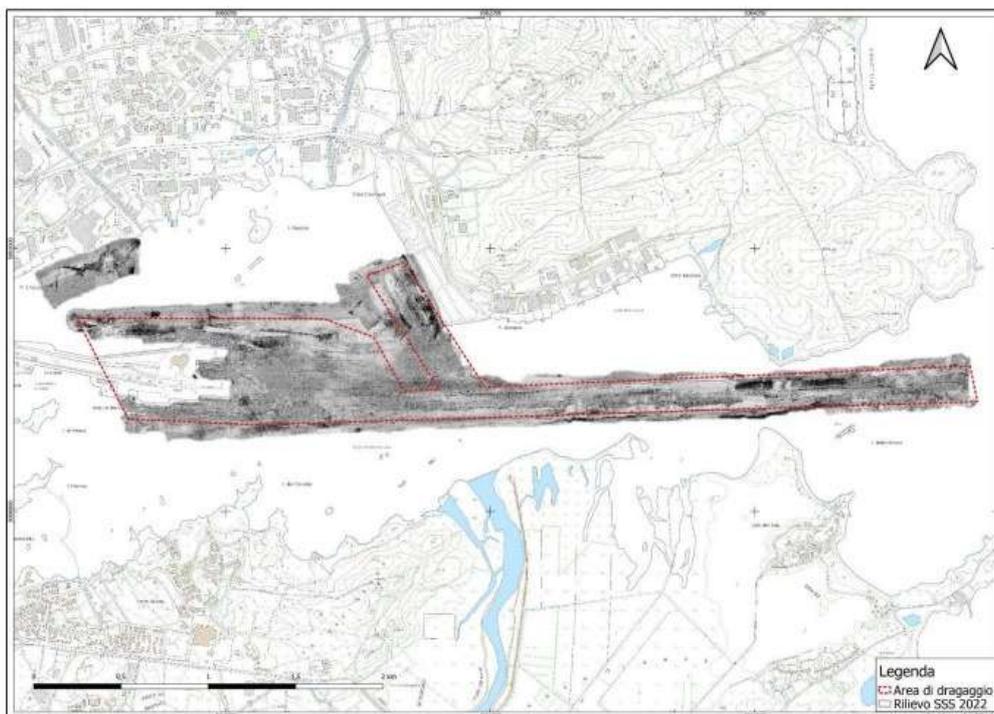


Figura 244: Rilievo SSS dell'area di progetto eseguito nel 2022 (el. GIS ASPS da indagini 2022)

La strategia operativa adottata per l'area di progetto all'interno del porto di Olbia ha quindi permesso di acquisire una serie di dati acustici mediante SSS, poi analizzati anche sul rilievo tridimensionale MBES, e di isolare 30 potenziali targets, in parte anomalie bati-morfologiche di possibile interesse, per i quali è stato realizzato un approfondimento di indagine mediante sistema Remotely Operated Vehicle (ROV), dotato di videocamera a colori.

L'analisi archeologica delle videoriprese effettuate durante le ispezioni visive dei targets ha quindi permesso di fornire un'interpretazione per tutti i targets rilevati, che si sono dimostrati per la maggior parte semplici anomalie della tessitura del fondo, sebbene non manchino oggetti di origine antropica moderni, per lo più corpi morti funzionali all'installazione di boe

Solo in un caso, in corrispondenza del Target 28, è stato possibile individuare un elemento di sicuro interesse archeologico.

In prossimità del corpo morto, infatti, le riprese video hanno permesso di localizzare la parte superiore di un'anfora, molto probabilmente di Tipo Dressel 1, parzialmente sepolta nel sedimento di fondo



Figura 245: Target28: parte superiore di un corpo anforeo (da indagini ROV 2023).(Fonte: relazione archeologica)

L'esame visivo del contesto circostante, pur limitato dalla visuale del ROV, sembra suggerire la presenza di pochi ulteriori frammenti cerami



6.8.1.2 CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO DEL PORTO DI OLBIA

Lo studio specialistico ha inoltre consultato la *Carta del Rischio Archeologico*, di seguito riportata

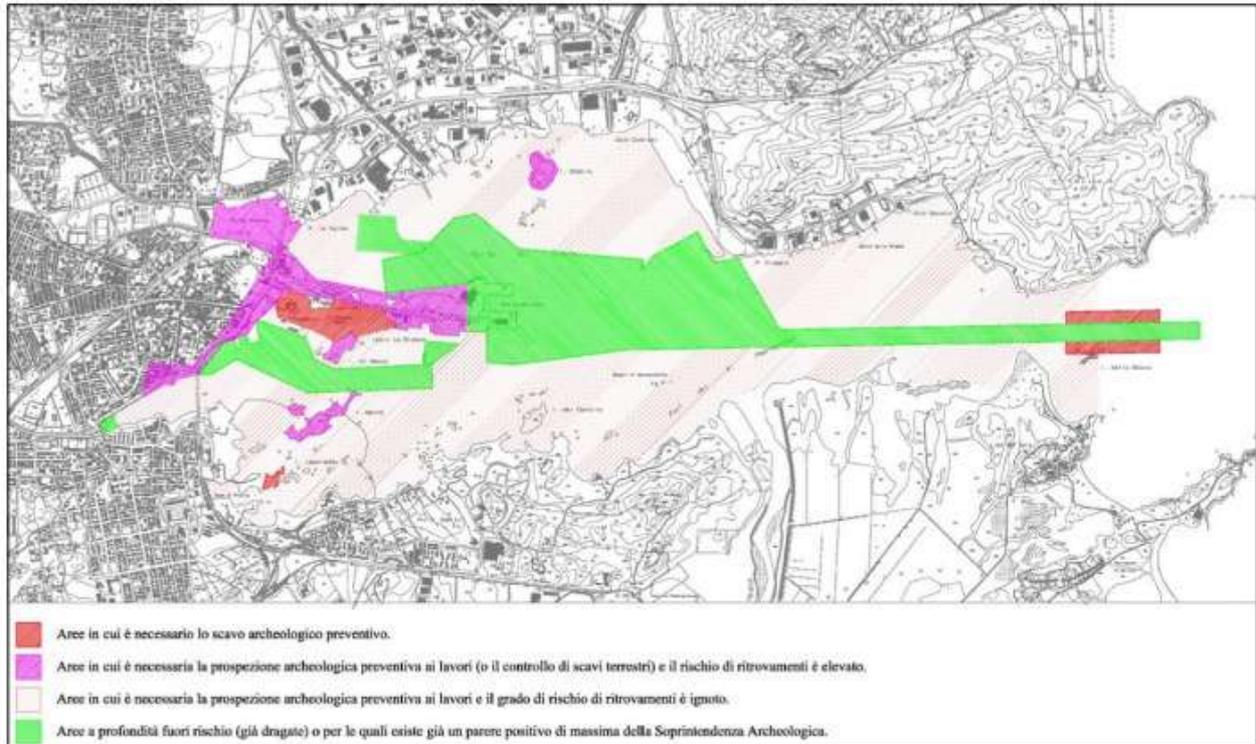


Tabella 110: Carta del Rischio Archeologico del porto di Olbia - estr. da Riccardi 2008: 26 (Fonte: relazione archeologica)

Come si evince dalla tavola sopra riportata gli specchi acquei del porto sono stati suddivisi e classificati nel modo seguente:

- Aree in cui è necessario lo scavo archeologico preventivo;
- Aree in cui è necessaria la prospezione archeologica preventiva ai lavori;
- Aree in cui è necessaria la prospezione archeologica preventiva ai lavori e il grado di rischio di ritrovamenti è ignoto;
- Aree a profondità fuori rischio o per le quali esiste già un parere positivo di massima della Soprintendenza.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.8.2 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La valutazione archeologica presente nello studio specialistico riporta che l'esistenza di testimonianze relative alla frequentazione antropica di alcune delle isole minori ubicate a breve distanza dal margine occidentale del golfo interno, in parte oggi obliterate dalla realizzazione novecentesca della banchina "Isola Bianca", unitamente alle segnalazioni riguardanti la presenza di resti di relitti navali di età antica in corrispondenza, in particolare, dei margini della "Canaletta", in prossimità dell'isola della Bocca e sui due lembi di terra che chiudono sui due lati il passaggio tra il golfo esterno e il golfo interno, confermate, in occasione delle indagini ROV condotte nel 2023, dall'individuazione di parte di un corpo anforeo proprio a breve distanza dall'imboccatura portuale, costituiscono infatti degli indicatori importanti della possibilità che, nell'ambito del porto di Olbia, si conservino ancora, in parte sepolti, evidenze riferibili all'utilizzo dell'insenatura e dei suoi approdi nel corso dei secoli, soprattutto a partire dall'età punico-romana.

Sebbene le diverse attività di dragaggio condotte all'interno del porto in funzione dell'incremento del traffico commerciale e passeggeri nel corso del XX secolo abbiano di fatto modificato la conformazione originaria del fondo, asportando sedimento fino a quote che non possono conservare testimonianze culturali, come già evidenziato negli studi condotti da E. Riccardi nel 2008, buona parte degli specchi acquei interni al golfo ed esterni alle aree dragate non sono stati ad oggi interessati da indagini visive dirette in immersione.

In considerazione proprio della possibilità che queste zone conservino elementi esposti di carattere archeologico, in occasione della progettazione sono state oggetto di un approfondimento strumentale mediante sistemi Side Scan Sonar e Multi Beam Echo Sounder, oltre che di ispezione visiva mediante ROV. I rilievi effettuati sembrano escludere, almeno per tutta la superficie di progetto analizzata, la possibilità che le aree da sottoporre a dragaggio, così come le zone in cui si prevede la realizzazione delle casse di colmata, conservino esposti o soffolti giacimenti archeologici complessi, pur non potendo escludere la presenza di reperti singoli sporadici, quali ad esempio frammenti ceramici o oggetti di dimensioni non rilevabili strumentalmente.

Alla luce di questi elementi e in considerazione del ruolo che il porto della cittadina ha rivestito soprattutto tra l'età greca e il periodo tardoromano, almeno fino all'invasione dei vandali del 450 d.C., è quindi possibile attribuire all'intero golfo interno un **potenziale archeologico di grado Alto**, indicato nello stralcio sotto riportato con il colore rosso, che deve essere però ricalibrato fino al **grado Nullo**, indicato con il colore verde, in corrispondenza delle zone già oggetto di dragaggio, come rilevate strumentalmente nel corso delle indagini condotte nel 2022 in funzione della progettazione.

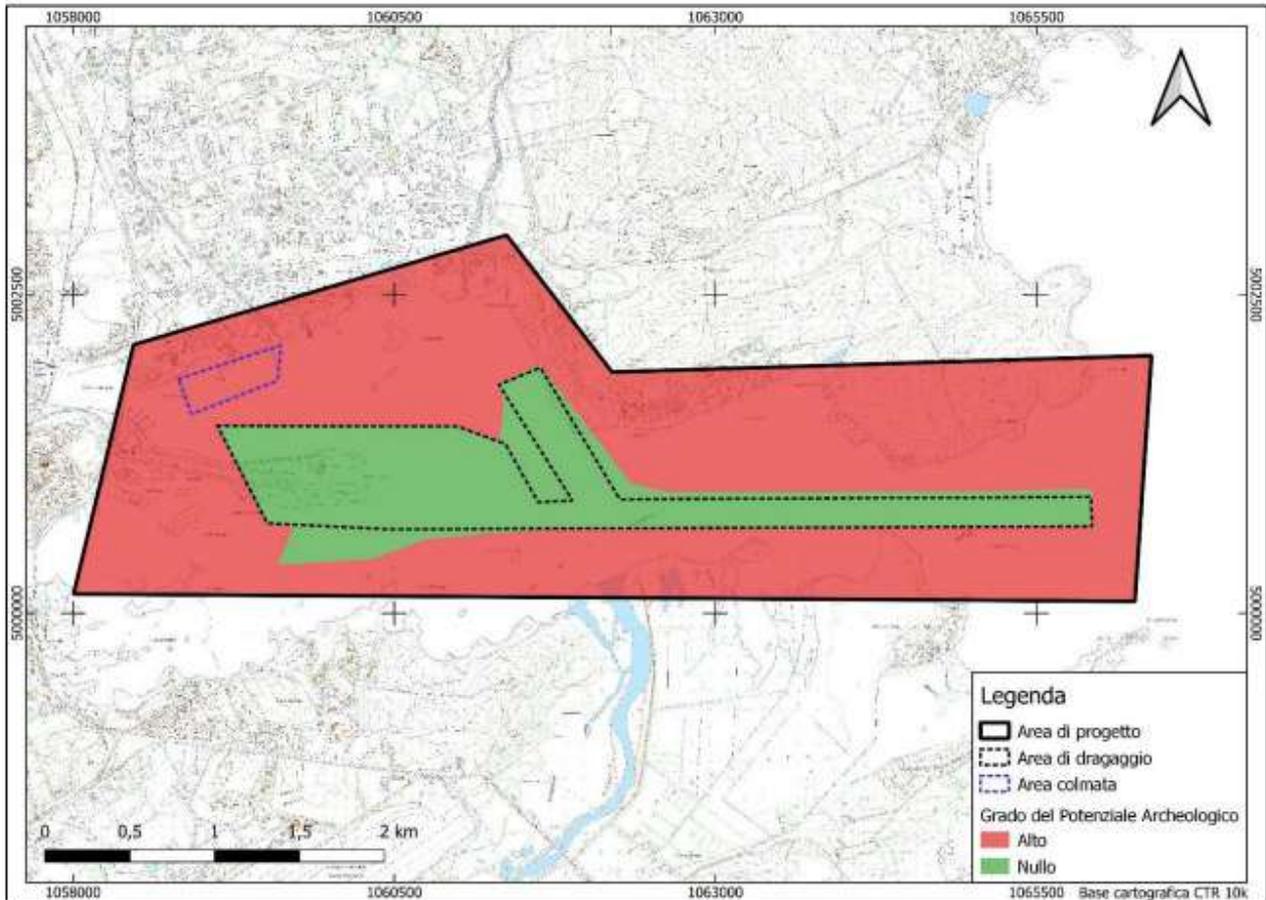


Figura 246: Carta del Potenziale Archeologico (Fonte: Relazione Archeologica)

Secondo i parametri definiti nella circolare DG-ABAP 22/12/2022 n. 53, infatti, le aree esterne alle superfici già dragate conservano elementi che attestano la frequentazione in età antica, sono da sempre connotate da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli alla portualità, hanno mostrato la presenza di materiale in situ, talora ancora visibile, e non sembrano essere state oggetto di trasformazioni che potrebbero aver completamente obliterato la stratigrafia antica, elemento che caratterizza invece le zone già oggetto di dragaggio nel corso degli ultimi decenni.

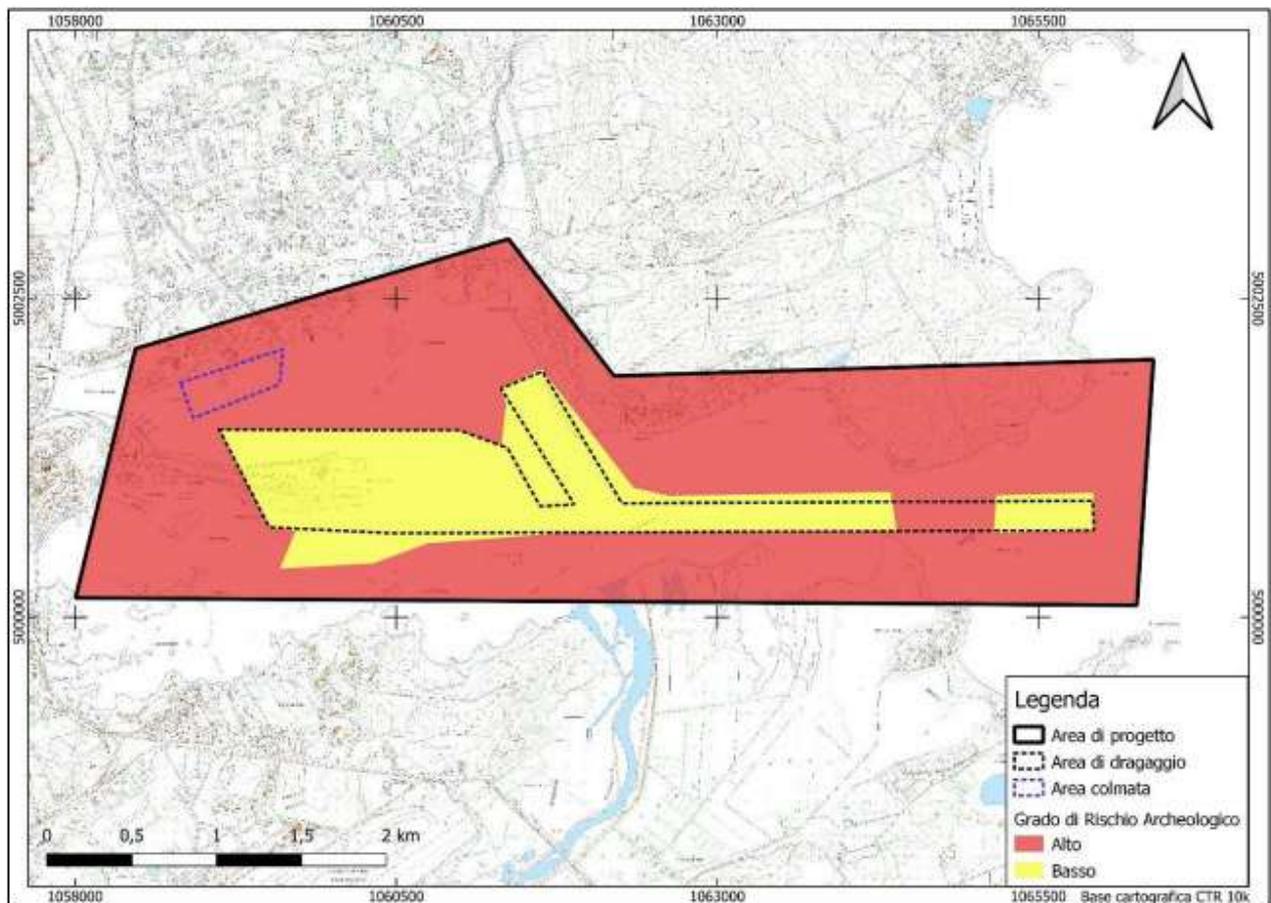


Figura 247: Carta del Rischio Archeologico (Fonte: relazione archeologica)

Per quanto concerne, invece, il **grado di Rischio Archeologico** relativo alle opere a progetto, è possibile affermare che la maggior parte delle superfici oggetto di lavorazione, in corrispondenza degli specchi acquei già dragati, presentano un **Rischio Basso**, indicato nello stralcio relativo alla Carta del Rischio Archeologico sopra riportato con il colore giallo. Solo nei pressi dell'isola della Bocca e nel settore nord-occidentale del porto, il grado di Rischio è da considerarsi **Alto**, indicato quindi con il colore rosso, dal momento che, in corrispondenza dell'isola è nota la presenza di resti navali antichi e di segnalazioni relative a possibili ulteriori relitti, in parte confermate dalle indagini visive mediante ROV condotte in questa sede, mentre l'area del settore nord-occidentale del bacino portuale, dove sono previste le casse di colmata, potrebbe conservare elementi relativi alla frequentazione antropica a ridosso del cosiddetto "Porto Romano", come testimoniano ad esempio i resti di cave antiche sull'isola Gabbia.

Pur in assenza di riscontri strumentali, infatti, in queste zone non si può escludere la presenza di resti sporadici e materiali dispersi, mentre, per quanto attiene al relitto dell'isola della Bocca, le attività di escavo, sebbene molto limitate sia in estensione che in profondità, potrebbero in qualche modo interferire con la conservazione dei resti lignei segnalati e già oggetto di studi nei decenni scorsi, dei quali non si conosce l'attuale stato di conservazione.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.8.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio non prevede alcuna ulteriore attività di movimentazione di sedimenti nel futuro prossimo in quanto si tratta di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previsti dai vigenti PRP che normano il Porto di Olbia.

Non sono stimati, pertanto, impatti potenziali durante la fase di esercizio.

6.8.4 LE MISURE DI MITIGAZIONE

A seguito dell'esito delle indagini condotte per la redazione del documento di VPIA è stato attribuito un **potenziale archeologico di grado Alto** per due aree interessate dal progetto: la zona delle casse di colmata e la zona della Bocca. Sarà, pertanto, necessario acquisire il parere della Soprintendenza ABAP competente per territorio ed attenersi alle prescrizioni dettate in funzione del progetto dagli enti preposti.

In sede di realizzazione delle attività, i progettisti dovranno comunque prevedere la necessità di assistenza archeologica alle operazioni di dragaggio e, qualora richiesti dalle prescrizioni dettate dalla Soprintendenza ai sensi della vigente normativa nazionale ed internazionale in materia di tutela del patrimonio culturale sommerso, si dovranno prevedere approfondimenti di indagine, quali ad esempio prospezioni preliminari strumentali e/o visivi in immersione diretta, ovvero operazioni di scavo e rimozione di elementi culturali dalle aree di cantiere.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.9 NATURA E BIODIVERSITA'

6.9.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Normativa Nazionale

- 79/409/CEE Direttiva Uccelli.
- 92/43/CEE Direttiva Habitat.
- D.P.R. n. 357/97 – Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica.
- D.P.R. n. 120/2003 – Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica.

Normativa Regionale

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali)
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.
- Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.
- Piano di Gestione del SIC ITB040023 "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di S. Gilla" approvato con Decreto Regionale n. 71 del 30/07/2008. Decreto pubblicato sul BURAS n. 30 del 25/09/2008.

6.9.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

6.9.2.1 LE AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

Così come precedentemente enunciato nella sezione Vincoli e Tutele, all'interno del Comune di Olbia sono presenti varie aree di interesse naturalistico, tutelate sia a livello nazionale che comunitario.

La Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per tutelare gli habitat naturali, e le specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La designazione di **ZCS** (Zona Speciale di Conservazione), ai sensi della Direttiva Habitat 92\43\CEE, ha come obiettivo la conservazione di habitat naturali o semi-naturali d'interesse comunitario, per la loro rarità o per il ruolo ecologico che ricoprono. La procedura prevede che ogni stato individui dei siti potenziali di conservazione (pSIC) sul proprio territorio, che dopo l'approvazione da parte della Commissione Europea, divengono Siti di Interesse Comunitario (**SIC**) e vengono integrati nella Rete Natura 2000.

Realizzando piani strategici di gestione e tutela i SIC possono diventare Zone Speciali di Conservazione.

Grazie alla Direttiva Uccelli 79\409\CE, vengono inoltre designate le **ZPS** (Zone di Protezione Speciale), ossia aree strategiche di riproduzione, alimentazione e mitigazione considerate particolarmente importanti per la conservazione delle specie minacciate di uccelli. Il progetto *“Important Bird Areas”* IBA di BirdLife International è servito come riferimento scientifico per istituire le ZPS.

Alle suddette aree si applicano le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle specie animali e vegetali. Alcuni tra questi ultimi vengono ritenuti prioritari e, poiché rischiano di scomparire, la Commissione europea ha una particolare responsabilità per la loro conservazione.

La Regione Autonoma della Sardegna gestisce la Rete Natura 2000 attraverso il Servizio Tutela della natura e politiche forestali, incardinato presso la Direzione Generale dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente, direttamente o mediante Enti gestori.



Progetto

— Vasche di colmata

Area dragaggio

Natura 2000

ITB010009 - Capo Figari e Isola Figarolo (SIC)

ITB010010 - Isole Tavolara, Molara e Molarotto (ZSC)

ITB013018 - Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo (ZPS - ZSC)

ITB013019 - Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro (ZPS)

ITB013050 - Da Tavolara a Capo Comino (SIC)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 248 Rete Natura 2000 Comune di Olbia, SIC, ZSC, ZPS – Fonte: Sardegna Ambiente (evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata)

Nella tabella seguente, ripresa dal PdG 2021, viene riportata la denominazione e l'estensione del SIC, il D.M. di designazione della ZSC, le misure di conservazione, la tipologia di corpo idrico e la sensibilità relativa di tali aree allo stato delle acque.

Codice Sito	Denominazione del sito	Superficie (ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia	ZSC	Dm designazione ZSC	Misure di conservazione
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie				
ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	16005	Si	Si (Alta)	AMC	Si	DM 08/08/2019	Piano di Gestione

Tabella 111: Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna - Comune di Olbia (Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna) - AMC: Acque marino costiere. (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2021 - III ciclo di pianificazioni)

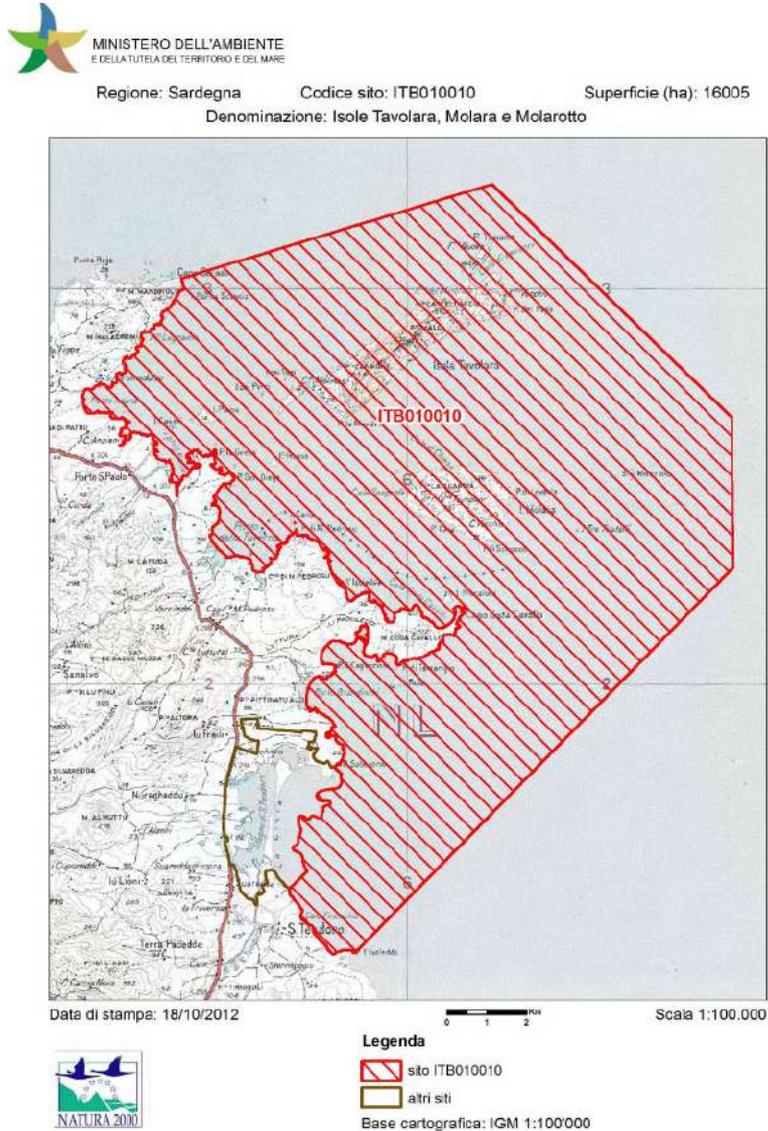


Figura 249: Mappa Elenco Completo SIC-ZSC_dicembre 2022 - Sito Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Rete Natura 2000

Il sito di interesse ITB010010 "Isole Tavolara, Molar e Molarotto", inoltre, fa parte degli habitat di interesse comunitario per i quali è importante il miglioramento o il mantenimento dello stato delle acque. Il sito di interesse occupa complessivamente una superficie di circa 16000 ha di cui circa il 94% nel settore marino. La porzione della ZSC ricade per circa 972 ha nel territorio comunale di Olbia.

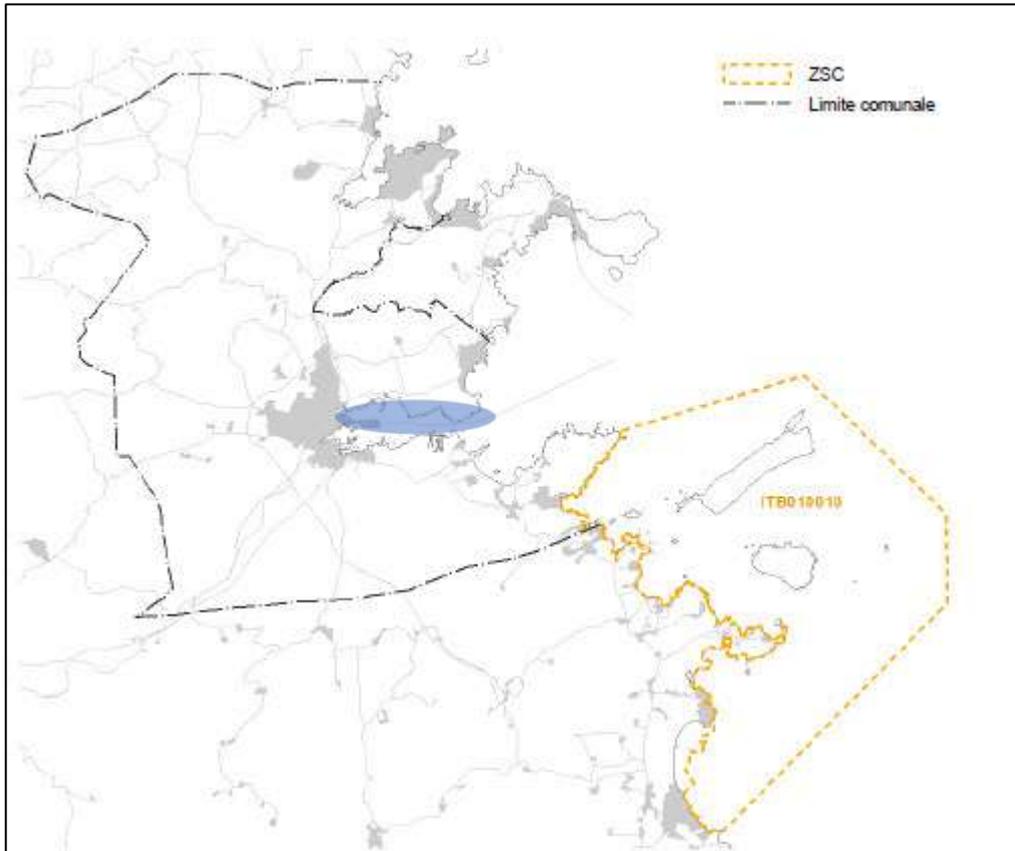


Figura 250: Zona Speciale di Conservazione "Isole Tavolara, Molara e Molarotto" (ITB010010) (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). (evidenziata in azzurro l'area interessata dal progetto)

Come indicato nel formulario Standard Natura 2000 il sito di interesse ITB010010 è un sito marino costiero caratterizzato dalla presenza di diversi habitat marini con particolare riferimento alla presenza di *Posidonia oceanica* e di specie quali il *Tursiops truncatus* e tartarughe marine. Vi è la presenza di un sistema di isole di natura calcarea e granitica prospiciente la costa di Olbia – San Teodoro. L'isola di Tavolara, che poggia nella parte occidentale sul basamento granitico, si eleva a 565 m. di quota con P. Cannone a sud e a 510, a nord, con P. Castellaccio, con falesie imponenti a picco sul mare. La morfologia è aspra e l'isola è per buona parte inaccessibile. Del tutto differente il paesaggio di Molara, che si eleva a poco più di 150 m. di quota con morfologie meno marcate con affioramento di grandi massi e trovanti granitici. Poco distante lo scoglio di Molarotto egualmente di natura granitica.

Il complesso delle tre isole è nettamente differenziato dal punto di vista geologico (quasi esclusivamente calcari mesozoici a Tavolara e graniti a Molara e Molarotto). Questo fa sì che nel sito siano presenti, oltre agli habitat delle aree psammofile e alofile della fascia litoranea (falesie calcaree con *Seseli bocconeii*) e, gli aspetti più comuni delle garighe e delle macchie termoxerofile degli ambienti silicicoli e calcarei. Si segnala in particolare la *phrygana a Centaurea horrida*, delle aree culminali di Tavolara e i *ginepreti a Juniperus phoenicea ssp. turbinata* di Molara. Il maggiore valore viene dato dalla presenza, particolarmente a Tavolara, di un gran numero di specie endemiche, alcune delle quali, come *Asperula deficiens*, hanno qui il locus classicus, e di entità di notevole valore fitogeografico come *Asplenium petrarchae*. Importante sito di

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

nidificazione di specie dell'avifauna di importanza comunitaria: *Calonectris diomedea*, *Larus audouinii*, *Sterna hirundo*.

Di seguito vengono riportati gli Habitat 2000 del sito "Isole Tavolara, Molara e Molarotto" con la relativa valutazione.

Habitat		Formulario standard						
		Habitat		Valutazione del sito				
Codice	Nome scientifico	Copertura (ha)	Grotte	Qualità dei dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	457.67		G	B	C	B	B
1120*	Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	4437.82		G	A	C	B	A
1150*	Lagune costiere	0.34		G	A	C	A	A
1160	Grandi cale e baie poco profonde	342.28		G	A	B	B	B
1170	Scogliere	960.86		G	A	B	B	A
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	0.28		G	C	C	B	C
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	40.76		G	A	C	A	A
1310	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose	0.69		G	B	C	B	B
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	0.73		G	A	C	A	A
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	0.2		G	A	C	A	A
2110	Dune mobili embrionali	0.28		G	B	C	B	B
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	0.84		G	B	C	B	B
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritima</i>	0.92		G	A	C	B	B
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	0.92		G	A	C	B	B
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	0.49		G	D			
5210	Matorral arboreoscenti di <i>Juniperus</i> spp.	90.56		G	B	C	B	B
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	1.72		G	B	C	B	B
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	289.92		G	A	C	B	A
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	45.73		G	B	C	B	B
6220*	Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	105.05		G	B	C	B	B
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	133.1		G	A	C	B	A
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico		12	P	A	C	A	A
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse		3	G	C	C	B	A
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	45.42		G	B	C	A	B
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	0.04		G	D			

Tabella 112: Habitat segnalati nella scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con "*" indicano habitat prioritari.

Di seguito i significati dei criteri di valutazione degli habitat, così come indicati nella Direttiva e nelle note esplicative del Formulario Standard per la raccolta dei dati Natura 2000.

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Critero	Descrizione	Valori di valutazione
Qualità dei dati		G = buona (per esempio: provenienti da indagini); M = media (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P = scarsa (per esempio: sulla base di una stima approssimativa).
Rappresentatività	Quanto l'habitat in questione è tipico del sito che lo ospita	A = Rappresentatività eccellente B = buona rappresentatività C = rappresentatività significativa D = presenza non significativa
Superficie relativa (p)	Superficie del sito coperta dall'habitat rispetto alla superficie totale coperta dallo stesso habitat sul territorio nazionale	A = $100 \geq p > 15\%$ B = $15 \geq p > 2\%$ C = $2 \geq p > 0\%$
Grado di conservazione	Integrità della struttura e delle funzioni ecologiche e possibilità di ripristino dell'habitat	A = conservazione eccellente B = buona conservazione C = conservazione media o limitata
Valutazione globale	Giudizio complessivo dell'idoneità del sito per la conservazione dell'habitat in esame	A = valore eccellente B = valore buono C = valore significativo

Tabella 113: Significati dei criteri di Valutazione degli habitat Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020).

Gli Habitat individuati dal PdG – 2021 come habitat comunitari per il quale è importate il mantenimento e il miglioramento delle acque sono riportati nella tabella seguente.

Codice Unico dell'Area Protetta	Tipologia Area Protetta	SUPP (Ha)	Codice Area protetta	Denominazione dell'Area Protetta	Habitat comunitari Allegato I 1924/CE per la protezione dei quali il mantenimento o il miglioramento dello stato delle acque è importante	Copertura dell'habitat nel sito in Ha	Rappresentatività	Superficie relativa	Stato di conservazione dell'habitat	Valutazione globale	Qualità dei dati	Codice Bacino	ID Corpo Idrico	Denominazione Corpo Idrico	Classe di rischio	Monitoraggio acque
AP-ZSC010010	ZSC	16005	ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	1110	457,67	B	C	B	B	G	122	0122-MC00620	Stagno Di San Teodoro	NR	SF
					1120*	4437,82	A	C	B	A	G	120	0120-MC00600	Punta D'Ottolui	NR	NO
					1150*	0,34	A	C	A	A	G	124	0124-MC00600	Capo Coda Cavallo - Sud	NR	NO
					1160	342,28	A	B	B	B	G	314	0314-MC10030	Isola Tavolara	NR	NO
					1170	900,86	A	B	B	A	G					
					1210	0,28	C	C	B	C	G					
					1310	0,09	B	C	B	B	G					
					1410	0,24	A	C	A	A	G					
					1420	0,46	A	C	A	A	G					
8330	0	C	C	B	A	P										

Tabella 114: Habitat comunitari per i quali il mantenimento e il miglioramento dello stato delle acque è importante (All.5.1 – Aree protette - Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)

Come si evince dalla tabella il sito, presentando acque marine e ambienti marini, risulta essere un importante habitat costiero con vegetazioni alofitiche.

Un ulteriore sito facente parte della rete Natura 2000 del comune di Olbia, è la ZPS "Isole del Nord-Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro", molto importante per la presenza di specie aviarie rare ed endemiche. La ZPS "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" (ITB013019) è parzialmente sovrapposta alla ZSC "Isole Tavolara, Molara e Molarotto".

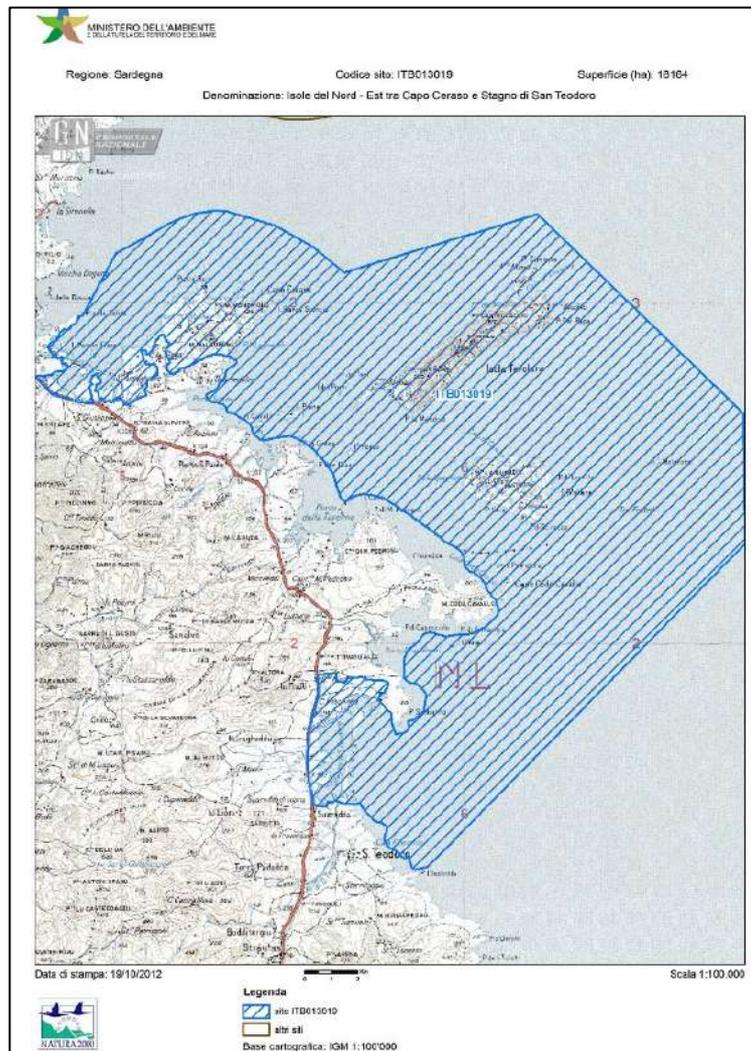


Figura 251: Mappa Elenco Completo ZPS_dicembre 2022 - Sito Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Rete Natura 2000

Nella tabella seguente, ripresa dal PdG 2021, viene riportata la tipologia, l'estensione e la sensibilità relativi allo stato delle acque.

Codice	Denominazione	Area (Ha)	Sensibilità allo stato delle acque		Tipologia
			Localizzazione del sito	Presenza di habitat e/o specie	
ITB013019	Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	18164	Si	Si (Alta)	AT – AMC – CF

Tabella 115: Zone di Protezione Speciale istituite in Sardegna - Comune di Olbia (Siti di Importanza Comunitaria istituiti in Sardegna) - AMC: Acque marino costiere, AT = Acque di transizione, CF = Corsi fluviali - (Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)



Il sito di interesse ITB013019 "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro", inoltre, fa parte degli habitat di interesse comunitario per i quali è importante il miglioramento o il mantenimento dello stato delle acque. Il sito di interessa occupa una superficie complessiva di circa 18000 ha. La porzione di ZPS che ricade nel territorio comunale di Olbia è di circa 1820 ha.

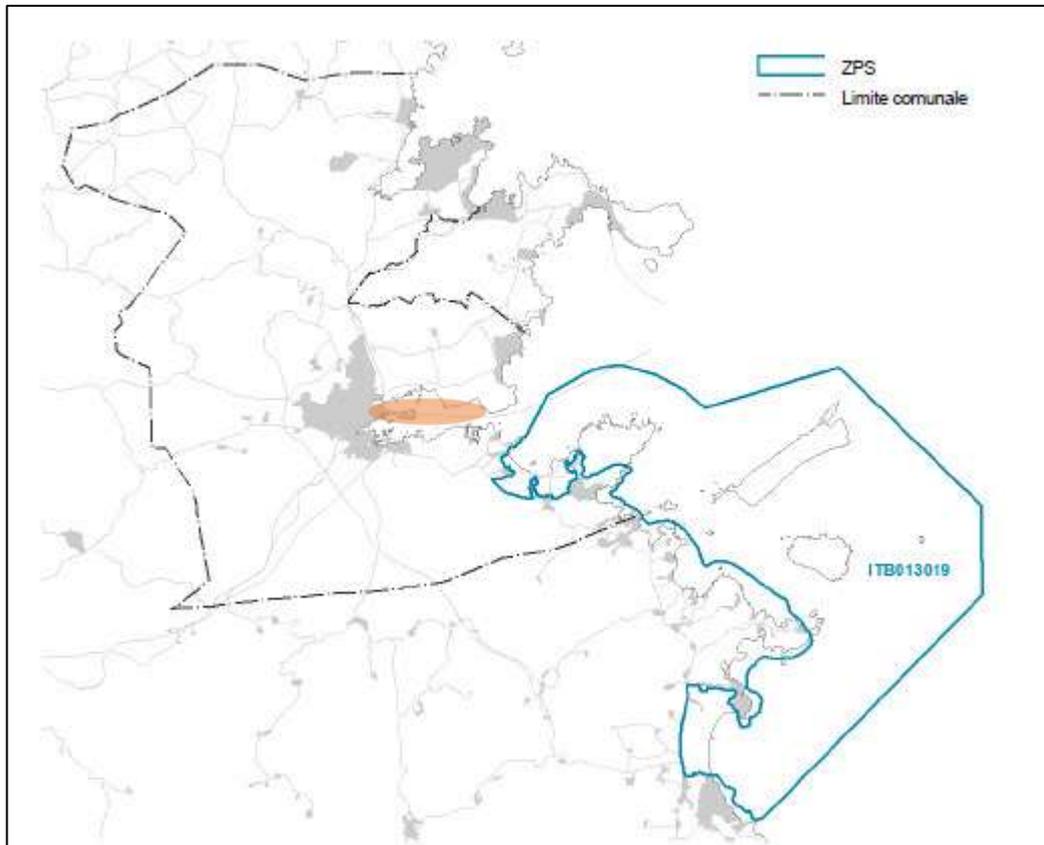


Figura 252: ZPS "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" (ITB013019). (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). (evidenziata in arancio l'area interessata dal progetto)

Come indicato nel formulario Standard Natura 2000 il sito di interesse è un sistema di isole di natura calcarea e granitica prospiciente la costa di Olbia San Teodoro. L'isola di Tavolara, che poggia nella parte occidentale sul basamento granitico, si eleva a 565 m. di quota con P. Cannone a sud e a 510, a nord, con P. Castellaccio, con falesie imponenti a picco sul mare. La morfologia è aspra e l'isola è per buona parte inaccessibile. Del tutto differente il paesaggio di Molaro che si eleva a poco più di 150 m. di quota con morfologie meno marcate con affioramento di grandi massi e trovanti granitici. Poco distante lo scoglio di Molarotto egualmente di natura granitica.

Si tratta di un importante sito di nidificazione di specie dell'avifauna di importanza comunitaria: *Calonectris diomedea*, *Larus audouinii*, *Sterna hirundo*. Il complesso delle tre isole è nettamente differenziato dal punto di vista geologico (quasi esclusivamente calcari mesozoici a Tavolara e graniti a Molaro e Molarotto). Questo fa sì che nel sito siano presenti, oltre agli habitat delle aree psammofile e alofile della fascia litoranea (falesie calcaree con *Seseli praecox*) e, gli aspetti più comuni delle garighe e delle macchie termoxerofile degli

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ambienti silicicoli e calcarei. Si segnala in particolare la *phrygana a Centaurea horrida*, delle aree culminali di Tavolara e i ginepreti a *Juniperus phoenicea ssp. turbinata* di Molara. Il maggiore valore viene dato dalla presenza, particolarmente a Tavolara, di un gran numero di specie endemiche, alcune delle quali, come *Asperula deficiens*, hanno qui il locus classicus, e di entità di notevole valore fitogeografico come *Asplenium petrarchae subsp. petrarchae*.

Di seguito vengono riportati gli Habitat 2000 del sito "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro" con la relativa valutazione.

Habitat		Formulario standard					
Codice	Nome scientifico	Copertura (ha)	Qualità dei dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1120*	Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	4912,38	M	A	C	A	A
1150*	Lagune costiere	383,88	P	D			
1170	Scogliere	1819,4	P	A	C	A	A
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	181,94	G	B	C	B	B
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	181,94	G	A	C	A	A
1410	Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	181,94	G	A	C	A	A
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocomefea fruticosi</i>)	181,94	G	A	C	A	A
2110	Dune mobili embrionali	181,94	G	C	C	C	C
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	3,02	G	B	C	B	B
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	181,94	G	B	C	B	B
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	181,94	G	B	C	B	B
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	181,94	G	B	C	B	B
5210	Matorral arboreoscenti di <i>Juniperus</i> spp.	181,94	G	A	C	A	A
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	545,82	G	B	C	A	A
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	181,94	G	B	C	B	B
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	181,94	G	B	C	B	B
6220*	Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	181,94	G	A	C	B	B
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	181,94	G	A	C	A	A
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	383,88	G	A	C	A	A
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	383,88	G	C	C	A	A

 Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna	Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	181,94	G	B	C	B	B
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	181,94	G	C	C	B	C

Tabella 116: Habitat segnalati nella scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con “*” indicano habitat prioritari

Di seguito i significati dei criteri di valutazione degli habitat, così come indicati nella Direttiva e nelle note esplicative del Formulário Standard per la raccolta dei dati Natura 2000.

Criterio	Descrizione	Valori di valutazione
Qualità dei dati		G = buona (per esempio: provenienti da indagini); M = media (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P = scarsa (per esempio: sulla base di una stima approssimativa).
Rappresentatività	Quanto l'habitat in questione è tipico del sito che lo ospita	A = Rappresentatività eccellente B = buona rappresentatività C = rappresentatività significativa D = presenza non significativa
Superficie relativa (p)	Superficie del sito coperta dall'habitat rispetto alla superficie totale coperta dallo stesso habitat sul territorio nazionale	A = $100 \geq p > 15\%$ B = $15 \geq p > 2\%$ C = $2 \geq p > 0\%$
Grado di conservazione	Integrità della struttura e delle funzioni ecologiche e possibilità di ripristino dell'habitat	A = conservazione eccellente B = buona conservazione C = conservazione media o limitata
Valutazione globale	Giudizio complessivo dell'idoneità del sito per la conservazione dell'habitat in esame	A = valore eccellente B = valore buono C = valore significativo

Tabella 117: Significati dei criteri di Valutazione degli habitat Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020).

Gli Habitat individuati dal PdG – 2021 come habitat comunitari per il quale è importate il mantenimento e il miglioramento delle acque sono riportati nella tabella seguente.

Codice Unificato dell'Area Protetta	Tipologia Area Protetta	SUPP (Ha)	Codice Area protetta	Denominazione dell'Area Protetta	Habitat comunitari Allegato I 1924/CE per la protezione dei quali il mantenimento o il miglioramento dello stato delle acque è importante	Copertura dell'habitat nel sito in Ha	Rappresentatività	Superficie relativa	Stato di conservazione dell'habitat	Valutazione globale	Qualità dei dati	Codice Bacino	ID Corpo Idrico	Denominazione Corpo Idrico	Classe di rischio	Monitoraggio acque	
AP-ZPS013019	ZPS	18164	ITE013019	Isole del Nord – Est tra Capo Cerato e Stagno di San Teodoro	1120*	4912,38	A	C	A	A	M	122	0122-CF000100	Riu Di San Teodoro	NR	NO	
					1150*	362,88	D				P	123	0123-CF000100	Riu Di Filicani	NR	NO	
					1170	1819,4	A	C	A	A	P	128	0128-CF000100	Riu Piscina	NR	NO	
					1210	181,94	B	C	B	B	G	128	0128-AT50300	Stagno Tartanelle	F	SI	
					1410	181,94	A	C	A	A	G	123	0123-AT50200	Stagno Di San Teodoro	F	SI	
					1420	181,94	A	C	A	A	G	129	0129-MC00710	Stagni Gravie E Tartanelle	NR	NO	
					8330	362,88	C	C	A	A	G	120	0120-MC00600	Punta D'Ottolu	NR	NO	
													124	0124-MC00660	Capo Coda Cavallo - Sud	NR	NO
													314	0314-MC10030	Isola Tevolara	NR	NO
								129	0129-MC00730	Pittulongu	NR	SI					

Tabella 253: Habitat comunitari per i quali il mantenimento e il miglioramento dello stato delle acque è importante (All.5.1 – Aree protette - Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Come si evince dalla tabella sopra riportata, il sito, presentano acque marine e ambienti marini, risulta essere un importante habitat costiero con vegetazioni alofitiche. Vi è inoltre presenza di grotte che permettono l'identificazione di habitat roccioso. Da notare che nel PdG-2021 è stato evidenziato che lo Stagno Tartanelle e lo Stagno Di San Teodoro sono siti che non raggiungono uno Stato di Conservazione Soddisfacente, nonostante i corpi idrici al loro interno risultino in buono stato ecologico e chimico.

Questa zona si estende fino all'ingresso del Golfo di Olbia e nel suo tratto più settentrionale coincide con le zone umide intorno allo stagno delle Tartanelle. Sebbene non rientri tra le zone umide sarde di interesse internazionale fa parte integrante delle aree considerate importanti per la tutela della fauna acquatica, delle specie di anfibi e rettili, dei mammiferi e degli uccelli acquatici.

Tutto l'arco costiero è ricco di zone umide, in gran parte rappresentate da stagni di retrospiaggia e dalle foci dei fiumi con le rispettive zone di esondazione.

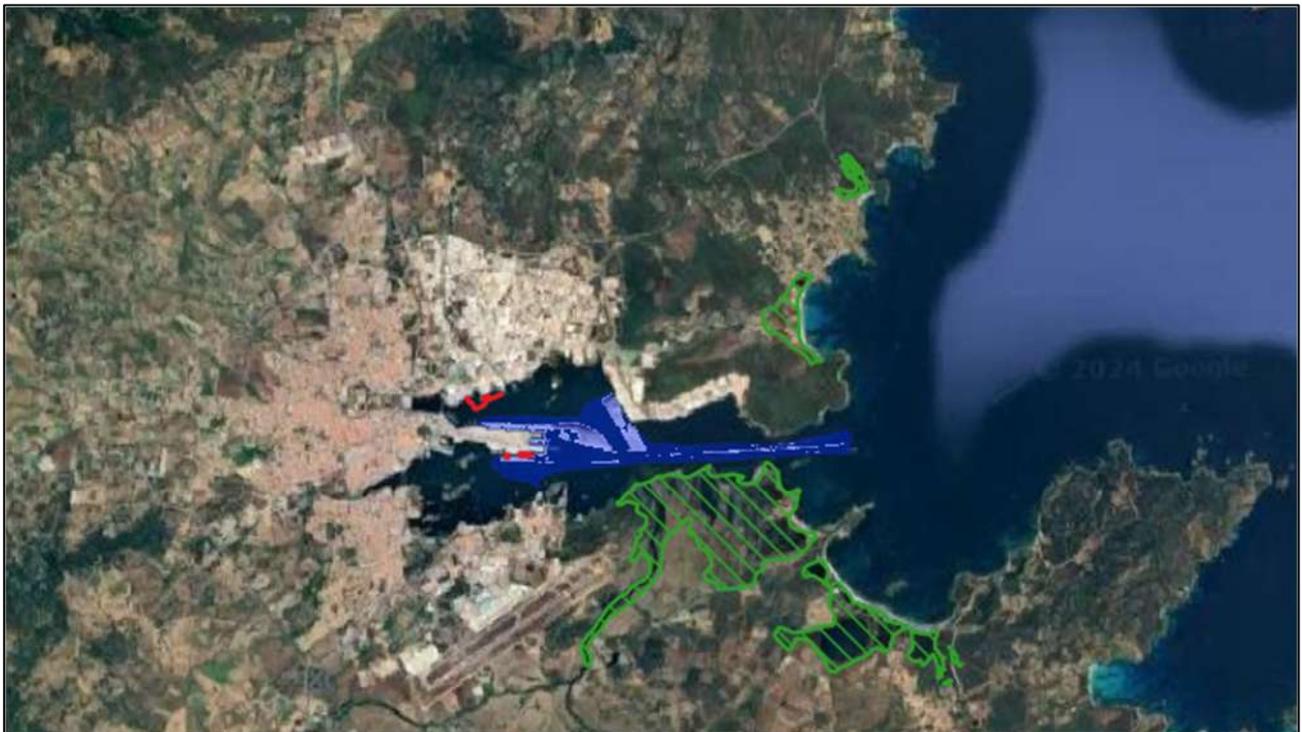


Figura 254: Zone Umide Costiere - (Sardegna Geoportale) (evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio e limitate in rosso le area delle vasche di colmata)

Tra le più importanti si segnala la zona delle foci del Fiume Padrogiano, che fa parte del parco fluviale omonimo.

Il Parco, sito a circa 5 km a sud di Olbia, si estende per una superficie di circa 33 ettari, comprende un ampio tratto del fiume Padrogiano, con la sua vegetazione ripariale ed i campi limitrofi. La foce ed il tratto terminale del corso d'acqua, hanno una certa rilevanza faunistica, per la presenza di una avifauna le cui specie sono contemplate nella Convenzione di Bonn, All. II (*Convenzione sulle Specie*

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, specie nei confronti delle quali sono richiesti accordi internazionali per la conservazione e gestione), nella Convenzione di Berna, All. II (Specie rigorosamente protette), nella Direttiva Uccelli 79/409/CEE, All. I (specie nei confronti della quale sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat), Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157, art. 2.

Tra gli uccelli svernanti sono presenti il Fenicottero rosa (*Phoenicopterus ruber roseus*) che spesso sostano nei pressi della foce, l'Albanella reale (*Circus cyaneus*) ed il Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Si segnala, tra gli uccelli nidificanti, il Martin pescatore (*Alcedo atthis atthis*) che scava il nido nelle rive verticali del fiume.

Nelle campagne vicine nidifica il Gruccione (*Merops apiaster*) e all'interno della zona del canneto nidificano le Folaghe (*Fulica atra atra*), i Germani reali (*Anas platyrhynchos platyrhynchos*) e le Gallinelle d'acqua (*Gallinula chloropus chloropus*). È anche presente il Tarabuso (*Botaurus stellaris stellaris*), una specie assai rara che sverna negli stagni del Padrogiano.

Importante e numerosa è anche l'erpetofauna: la Raganella sarda (*Hyla sarda*), il Rospo smeraldino (*Bufo viridis Laurenti*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la Natrice (*Natrix maura*), il Gongilo (*Chalcides ocellatus*), la Tartaruga terrestre (*Testudo marginata*, la specie più diffusa in Gallura) e la Testuggine d'acqua dolce o palustre (*Emys orbicularis*).

Inoltre, nel Fiume Padrogiano e nei suoi affluenti, sono comuni specie ittiche quali l'Anguilla (*Anguilla anguilla*), i Cefali (*Mugil cephalus*), e rare presenze di Trota fario (*Salmo trutta trutta*).

Nella foce del fiume viene praticata la pesca professionale dei molluschi (*Tapes decussatus*, vongola verace detta localmente "arsella") con tecniche manuali, e la produzione di mitili.

All'interno del territorio comunale di Olbia è presente, inoltre, l'area Sensibile del "Fiume Padrogiano a Golfo di Olbia". Su tutto il territorio sardo sono presenti 103 corpi sensibili. Inizialmente le aree sensibili prendevano in considerazione i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, successivamente i criteri di tutela sono stati estesi anche ai bacini drenanti nell'ambito del "Programma Stralcio ex. Art 141, comma 4, della legge n 388/2000"



Figura 255: Aree sensibili (All. 5 Tav. 2 - Piano Gestione Distretto Idrografico, 2015- III ciclo di pianificazioni)

Nell'U.I.O. del Padrogiano e nello specifico nel Comune di Olbia sono presenti le seguenti aree sensibili:

cod. area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Cod. bacino	Denominazione e bacino
21	SS	Olbia	AM	Golfo di Olbia	0129	Fiume Padrogiano
33	SS	Olbia	AT5030	Stagno Tartanelle	0128	Riu Piscina

Tabella 118: U.I.O. del Padrogiano- aree sensibili (UIO Padrogiano)

All'interno del territorio comunale di Olbia insiste l'Area Marina Protetta "Tavolara Punta Coda Cavallo" identificata come Area Marina Protetta di Reperimento con la Legge n°979 del 31 dicembre 1982. L'area

tutela la superficie complessiva di circa 15.000 ettari comprensivi di quota terrestre e marina, circa 40 km di costa e comprende al suo interno le isole di Tavolara, Molaro e Molarotto. A causa della sua importanza ecologica nel 2007 l'Area marina protetta è stata riconosciuta come area ASPIM (Area Specialmente Protetta d'Importanza Mediterranea).

Al suo interno l'area marina protetta è a sua volta suddivisa in tre zone con caratteristiche di tutela differenti: Zona A di Riserva Integrale, Zona B di Riserva Generale e Zona C di Riserva Parziale.

L'Area Marina Protetta di Tavolara - Punta Coda Cavallo possiede inoltre al suo interno dei Siti di Interesse Comunitario (SIC) di cui alcuni sono in seguito stati riconosciuti, come precedentemente esposto, come Zone Speciali di Conservazione (ZCS) facenti quindi parte della Rete Natura 2000 della Regione Sardegna.



Figura 256 Area Marina Protetta (Fonte layer: Geoportale Sardegna)

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.9.2.2 L'ECOSISTEMA MARINO

Il golfo di Olbia rappresenta la più importante tra le coste a Rias della Sardegna settentrionale, presentando una morfologia costiera costituita da insenature profonde, originatesi da antiche valli fluviali. L'area interna è caratterizzata da bassi fondali dei paleoterazzi orografici e da colmate, in parte asportate per i canali di accesso portuale. Il canale mediano è costretto tra la riva settentrionale ed il delta del Padrogiano. L'imboccatura stretta tra il promontorio di Dogana Vecchia e l'Isola Bocca condiziona fortemente il regime degli apporti del mare aperto. La ria di Olbia è caratterizzata da sedimenti di diversa dimensione infatti all'interno della ria si hanno sedimenti che vanno dal silt alla sabbia grossolana e talvolta sono ghiaiosi.

La costa a nord del centro urbano è stata oggetto di un importante inurbamento a partire dai confini con la zona industriale sino al confine con il territorio di Golfo Aranci. La zona a sud si presenta molto più preservata nel suo aspetto naturalistico, anche grazie alla presenza dell'Area Marina Protetta di Tavolara Capo Coda Cavallo. Molto spesso i fenomeni erosivi, soprattutto negli ultimi anni, possono essere riconducibili ad interventi antropici, quali ad esempio l'urbanizzazione delle zone sensibili, l'irrigidimento del litorale con la costruzione di porti, lo sbarramento dei corsi d'acqua determinando la modifica delle correnti e l'aumento dei depositi sotto costa. Gli studi recentemente condotti e allegati al Piano Regolatore del Porto di Olbia e Golfo Aranci hanno dimostrato un progressivo sollevamento del fondale delle rias del Golfo di Olbia. Sempre dallo studio suddetto emerge una certa stabilità dello stato delle spiagge interne ai due golfi anche se, in alcuni casi appare evidente il progressivo avanzamento della linea di costa.

Come riportato nella relazione generale *"Caratterizzazione dei sedimenti marini nel Golfo di Olbia"* (Ottobre - 2019) l'ecosistema interessato dall'intervento in progetto è caratterizzato dall'intervento antropico nelle sue varie stratificazioni storiche, che ha radicalmente modificato l'originario ambiente tipico delle regioni costiere mediterranee.

Gli ambienti presenti nell'area in studio sono quelli delle aree antropizzate tra cui si inserisce una debole trama con caratteristiche naturali a modo di memoria storica dell'habitat naturale.

L'aspetto della Ria è stato modificato, tendendo nel tempo ad una riduzione dello specchio acqueo. Inoltre, la sedimentazione apportata dai corpi idrici che affluiscono nel golfo, aumentando la concentrazione nell'acqua di materiale sospeso, comporta un'ulteriore variazione della quantità e qualità della luce che raggiunge il fondale con effetti negativi sul fitobenthos.

Zonazione bionomica

La bionomia definisce l'ambiente attraverso criteri biologici, il campo d'azione è quello di conoscere quali raggruppamenti di organismi sono presenti e come questi sono distribuiti. La bionomia è quindi una caratterizzazione biologica dell'ambiente che mira a definire le zone diverse sulla base del popolamento biologico che le abita, si tratta quindi dello studio della zonazione degli organismi.

Il modello di zonazione attualmente più utilizzato è quello di Pèrés e Picard (1964) che individua sia per il sistema fitale che per quello afitale le diverse biocenosi presenti sui fondali mobili o duri. Il primo fattore (detto *fattore climatico*) interessa i piani più alti, quelli che occasionalmente sono bagnati dagli spruzzi del moto ondoso, mentre l'illuminazione interessa i piani perennemente immersi, con suddivisione degli

organismi in *sciafili* e *fotofili*. I primi sono gli organismi che non amano la luce e i secondi quelli che vivono e si sviluppano in condizioni ottimali di luminosità.

Il modello si basa sulla suddivisione dell'ambiente marino in "piani", ognuno dei quali caratterizzato da condizioni chimico-fisiche omogenee e da condizioni ecologiche costanti o variabili regolarmente entro i limiti del piano stesso. All'interno di ogni piano si trovano le biocenosi tipiche dello stesso, che sono costituite e da specie caratteristiche, accompagnatrice e accidentali. Le specie caratteristiche sono dette esclusive nel caso in cui siano legate ad un determinato biotipo e si trovino solo eccezionalmente altrove; sono dette preferenziali se sono nettamente più abbondanti in un determinato biotopo, ma, allo stesso tempo possono essere accompagnatrici in un altro. Le specie accompagnatrici possono essere ugualmente abbondanti in diversi biotopi, in quanto sono specie distribuite nell'intero piano, oppure indicatrici di un certo fattore edafico, o ancora a larga ripartizione ecologica. Infine, le specie accidentali sono quelle caratteristiche di un'altra biocenosi, che, vengono trovate eccezionalmente nel biotopo in esame.

Ogni piano a volte è suddivisibile in "orizzonti", per evidenziare variazioni locali entro il piano stesso.

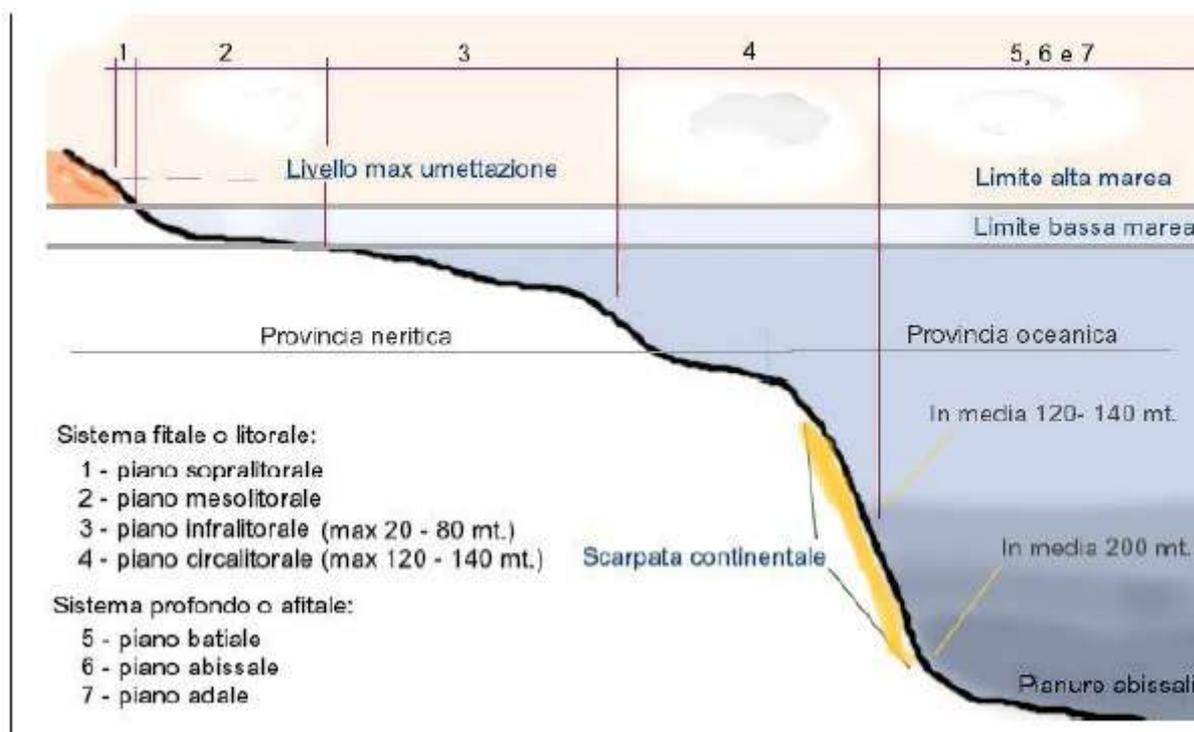


Figura 257: Zonazione ambiente marino - Modello di zonazione Pèrès e Picard

Il **sistema fitale o litorale**, ovvero il sistema caratterizzato dalla presenza della vegetazione è composto da quattro piani:

1. **Piano sopralitorale (spray zone):** zona raggiunta solo occasionalmente dagli spruzzi del moto ondoso e comprende organismi che esigono, o sono in grado di sopportare, una emersione continuativa. L'estensione di tale piano dipende dalla morfologia delle coste che influenza le caratteristiche del

moto ondoso: più alte sono le onde, più arretrato sarà tale piano. Verticalmente si estende da poche decine di centimetri (nel caso di costa pianeggiante) fino a 3 o 4 metri (nel caso di costa rappresentata da pareti rocciose). Gli organismi che popolano il piano sopralitorale necessitano di un forte tasso di umidità.

2. **Piano mediolitorale o mesolitorale:** è la zona intertidale, compresa tra il limite superiore e inferiore delle maree. Tale piano può essere più o meno esteso in quanto dipende dalle escursioni delle maree stesse. Gli organismi che lo popolano tollerano emersioni ed immissioni periodiche, mentre non sono in grado di tollerare emersioni o immersioni continuative.
3. **Piano infralitorale – fondi mobili:** si estende dal limite inferiore della bassa marea, fino alla profondità massima alla quale l'intensità luminosa consente la vita delle fanerogame marine e delle alghe brune. Generalmente tale limite non supera i -40 metri nelle acque più limpide. Questo piano è costantemente sommerso. Tale limite dipende dalle caratteristiche fisico - chimiche dell'acqua ed in special modo dalla trasparenza della stessa. I vegetali che caratterizzano questo piano sono le Fanerogame, come la Posidonia, sui fondi mobili e le grandi alghe brune sui fondi duri o rocciosi.
4. **Piano circalitorale:** si estende dal limite inferiore dell'infralitorale, quindi dal limite estremo delle alghe fotofile e delle fanerogame, fino alla massima profondità alla quale si possono spingere le alghe pluricellulari capaci di fotosintesi. Il limite inferiore del circalitorale viene fatto coincidere con il margine inferiore della piattaforma continentale, cioè a 200 metri di profondità. Questo piano è caratterizzato da una forte riduzione della luce, da correnti costanti che possono essere anche forti e dalla temperatura dell'acqua costantemente fredda, trovandosi generalmente sotto il termoclineo. In questo piano è più abbondante la componente animale rispetto a quella vegetale.

Il sistema afitale comprende tre piani: il batiale, l'abissale e l'adale.

Nel piano infralitorale (fondi mobili) è possibile riscontrare diverse biocenosi. La classificazione di quest'ultime è effettuata sulla base della granulometrica del substrato. Tuttavia, alcune biocenosi sono legate ad altri fattori ambientali quali temperatura, salinità o presenza di inquinanti.

Tra le biocenosi riscontrabili per il piano infralitorale ricordiamo:

1. **Biocenosi delle Sabbie fini Superficiali (SFHN):** occupa la fascia delle sabbie costiere dalla linea di battigia fino a circa 2-2.5 m di profondità ed è popolata da specie spesso generiche con quelle delle Sabbie Fini Ben Classate. Tra le specie caratteristiche dominano i *Molluschi Bivalvi*.

<u>Piano</u>	Infralitorale
Natura del substrato	Sabbie fini
Intervallo di profondità	Dalla battigia a - 2 / - 2,5 m
Posizione	Fascia costiera
Salinità	37-39 ‰
Temperatura	16-26 °C

Tabella 119: caratteristiche Biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali (SFHN) (Biocenosi Bentoniche – Insegnamento di Ecologia marina 2010-2011)

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. **Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (Classate) (SFBC):** si estende dai 2.0 m fino ai 25 m di profondità, occupando spesso vaste superfici lungo le coste o i fondali delle grandi baie. Il sedimento è caratterizzato da granulometria omogenea e provenienza terrigena; a volte può prevalere la componente fangosa derivante da disgregazione delle rocce litorali o da apporti fluviali. Le sabbie possono essere ricoperte da un leggero velo, ricco di sostanze organiche che manca là dove il moto ondoso è più incidente, in questo caso la biocenosi risulta impoverita nel popolamento con totale assenza di alghe e di fanerogame, salvo in alcune zone dove *Cymodocea nodosa* può formare una facies con epiflora che si sovrappone alla biocenosi originaria. Anche la presenza localizzata di alcune specie (*Caulerpa prolifera*, *Halophila stipulacea*.) determina la formazione di facies locali. In condizioni di scarso idrodinamismo la deposizione del sedimento fine fangoso determina l'insediamento della biocenosi delle Sabbie Fangose di Moda Calma. Localmente, la biocenosi delle Sabbie Fini Ben Classate tollera diminuzioni di salinità nelle acque in prossimità di foci fluviali o pozze mediterranee. In questo caso si ha un certo impoverimento specifico, compensato dalla presenza di alcune specie eurialine. Nel complesso questa biocenosi risulta dominata dai *Molluschi bivalvi*, *Molluschi Gasteropodi*, *Anellidi Policheti*, *Crostacei Decapodi*, *Echinoderm* e *Pesci*.
3. **Biocenosi delle Sabbie Fangose Superficiali di Ambiente Calmo (SVMC):** Queste sabbie melmose, spesso mescolate a ghiaia, generalmente non oltrepassano la profondità di tre metri, e se lo fanno avviene in condizioni di assoluta calma. Si ritrovano anche a meno di 1,5 m nelle cale protette da barriere naturali (radici di *Posidonia*), o artificiali (moli, dighe frangiflutti). La biocenosi si può ritrovare anche dentro i porti, le cui acque sono poco inquinate. Presente in tutto il Mediterraneo, in particolare in stagni, lagune, piccoli porti con scarso inquinamento, in baie e cale riparate e in zone costiere protette dalle barriere. Le specie caratteristiche della biocenosi sono: *Molluschi bivalvi*, *Molluschi gasteropodi*, *Crostacei decapodi*, *Anellidi policheti*, *Sipunculide*.

Biocenosi nella zona di indagine

Nel 2013 l'Autorità Portuale di Olbia, Golfo Aranci e Porto Torres ha affidato un lavoro a un studio tecnico ("Verifica sulla presenza di biocenosi sensibili in prossimità delle aree marine interessate dal PRP di Olbia e Golfo Aranci" – 2013, a cura di A. Navone, con collaborazione di P. Panzalis, C. del Vecchio, A. Deiana) con lo scopo di verificare la presenza di biocenosi sensibili (*Posidonia oceanica*) nel golfo di Olbia e Golfo Aranci, nell'ambito delle attività necessarie per la Valutazione Ambientale Strategica e di produrre una cartografia bionomica della zona di interesse.

In particolare, questo studio è stato condotto per verificare se vi fossero particolari biocenosi di interesse conservazionistico.

Sono stati eseguiti transetti in immersione per valutare la presenza di *Posidonia oceanica* e altre fanerogame marine inserita nelle liste di habitat prioritari nella Direttiva 92/43/CEE (direttiva habitat). L'indagine si è svolta effettuando la tecnica dei campionamenti in situ, e l'analisi di immagini satellitari ed aeree. In aggiunta sono state svolte ulteriori immersioni per valutare le "verità di mare". In totale sono stati eseguiti quattro transetti della lunghezza tra i 300 ed i 350m. La posizione dei transetti è stata scelta riferendosi ai progetti e all'analisi delle foto aeree.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Come riportato relazione generale “*Caratterizzazione dei sedimenti marini nel Golfo di Olbia*” (Ottobre - 2019) nell’area esaminata insistono differenti biocenosi, secondo la classificazione di Pérès e Picard (1964) tre di queste sono ascrivibili ai fondi mobili:

- *Biocenosi delle sabbie fini superficiali (SFHN);*
- *Biocenosi di Sabbie Fangose di Moda Calma (SVMC);*
- *Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate o classate (SFBC).*

Queste tre biocenosi si trovano in tutta l’area esaminata, che va dalla superficie fino a circa dieci metri di profondità. Nelle zone esterne alla canaletta di ingresso del porto, e nelle acque oltre i dodici metri si ha lo sviluppo della fanerogama marina Posidonia oceanica che ha dei complessi popolamenti che hanno una loro classificazione bionomica: biocenosi delle praterie a Posidonia (HP).

Le biocenosi ritrovate durante lo studio eseguito nel 2013 sono a loro volta aderenti ad associazioni e facies. Le principali sono:

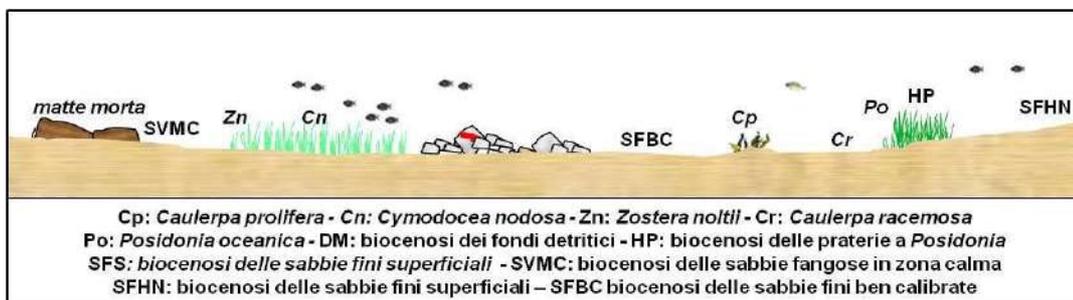
- Associazione a *Cymodocea nodosa*: fanerogama, diffusa lungo le coste del Mediterraneo, colonizza i fondi mobili da 0 a 20 m di profondità. L’incapacità dei rizomi di accrescersi in senso ortotropico impedisce l’edificazione di una vera e propria “matte” cosicché i prati consistono in uno strato superficiale di sedimento contenente un denso sviluppo vegetale, comprensivo di un compatto intreccio radicale cui si dà il nome inglese di “turf” per i prati a *Cymodocea*. Questa specie presenta una densità che tende ad aumentare dall’inverno all’estate e foglie più lunghe in primavera. Si afferma su sedimenti con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati.
- Associazione a *Zostera noltii*: predilige le melme e le paludi delle lagune caratterizzate da sedimenti fini in cui sono presenti processi induttivi. I limiti inferiore e superiore di *Zostera noltii* si spostano con il diminuire della salinità, e nell’acqua salmastra si può trovare permanentemente sommersa. Occupa fondali meno profondi, fornendo riparo e sostanze nutritive a tutti quegli organismi che occupano questi habitat. La specie caratteristica è eurialina. Rappresentatività: buona sul fondo di baie riparate in tutto il Mediterraneo. Conservazione: eccellente negli ambienti di foce e lagunari e nelle baie riparate non invase da *Caulerpa taxifolia*; buona: nelle baie riparate e nelle lagune in associazione con *Caulerpa prolifera* e/o *Caulerpa racemosa*;
- Associazione a *Caulerpa prolifera*: Specie caratteristica: *Caulerpa prolifera*; forma prati talvolta molto densi; è presente un elevato numero di organismi vegetali e animali epibionti e coinquilini.
- Associazione a *Caulerpa racemosa*: Specie caratteristica: *Caulerpa racemosa* diffusa in molte varietà e forme ecologiche. La vegetazione è di tipo psammofilo-pelofilo. I prati si presentano con una struttura orizzontale a mosaico o in densi prati continui. L’associazione si sta diffondendo con rapidità in tutto il Mediterraneo.

Progredendo verso l'esterno della canaletta di ingresso nella ria di Olbia la presenza della prateria a *Posidonia oceanica* è sempre più frequente. Nella parte più esterna dell'area "Vecchia Dogana" la prateria, impiantata su sabbia e matte, colonizza i fondali anche a bassa profondità. Lungo tutti i substrati rigidi sia naturali che artificiali si instaura una biocenosi ad alghe fotofile (AP) ed un fouling composto da (alghe, spugne, bivalvi e cirripedi) che riesce a strutturarsi fino ad istaurare popolazioni di *Mytilus galloprovincialis*.

Proseguendo in direzione ovest verso la parte interna della ria, il detrito mediolitorale viene presto sostituito da biocenosi di interesse ecologico come le biocenosi delle sabbie fangose, lagune, estuari (SVLE) che nella parte meno superficiali vengono sostituite dalle sabbie fangose in zone calme (SVMC). La presenza della foce del fiume Padrogiano determina infatti, per buona parte dell'ingresso nella ria, un cambiamento di biocenosi. La zona compresa tra l'ingresso alla ria e la costa che la sottende, presentano quindi delle caratteristiche di originalità sia idrodinamiche che biologiche, identificandole come aree idonee per la captazione del novellame per la molluschicoltura. A conferma di ciò si registra la presenza di una serie di impianti altamente produttivi di molluschicoltura.

Dal punto di vista bionomico il corteggio faunistico è dominato dai rappresentanti delle Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Classate (SFBC) e della Biocenosi delle Sabbie Infangate di Moda Calma (SVMC). Inoltre, un elevato numero di specie, sono indicatrici di materia organica (MO) o sono descritte in letteratura come specie a larga ripartizione ecologica (Lre).

Queste biocenosi (SFBC, SVMC), che non concorrono esse sole a definire l'intero quadro bionomico, sono affiancate da specie ubiquiste a larga ripartizione ecologica e specie che tipicamente colonizzano le aree portuali, come tipicamente accade negli ambienti stressati (Picard, 1985).



Rappresentazione schematica delle principali biocenosi rilevate in immersione – Fonte: Relazione Generale piano di indagine sedimenti marini nel Golfo di Olbia

Lo studio effettuato nel 2013 ha dimostrato tramite transesti svolti in immersione ed i campioni prelevati, che il fondale marino nella zona esaminata è caratterizzato principalmente da uno strato di sedimenti sciolti formati da limi organici nerastri, intercalati da gusci di bivalvi di vario genere. In certi tratti il fondale è formato da limi sabbiosi di rideposizione. Analizzando i campioni prelevati si può notare un primo strato Aerobico di pochi centimetri, seguito da un ampio strato di sedimento Anaerobico. La comunità bentonica di questo tratto di mare è formata principalmente dalla feoficea come *Doctyota sp.* e da altre alghe *Chlorophyceae* del genere *Codium*.

La presenza di fenerogame marina è praticamente esclusa in tutta la parte interna della Ria di Olbia. Vi è presenza di piccolo patchces di *Cymodocea* e *Zostera* in prossimità della foce del fiume Padrogiano, resti di

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

una più ampia prateria che interessava la zona prima delle attività antropiche.

Risultano presenti specie come *Caulerpa prolifera*, *Cymodocea nodosa* e *Zoostea noltii*. Per quanto riguarda l'ittiofauna, le osservazioni dirette dei sub non hanno dato evidenza di presenza di specie pregiate.

Dallo studio effettuato nel 2013 pertanto è possibile affermare che nell'area dove è prevista l'attività di dragaggio del progetto oggetto del presente studio non vi è presenza di fenograme marina al contrario sono presenti specie come *Caulerpa prolifera*, *Cymodocea nodosa* e *Zoostea noltii*.

La zona di interesse del Golfo di Olbia ha subito nel 2018 attività di dragaggio per permettere la manutenzione dei fondali per ripristinarli alle quote previste da PRP.

Le indagini avvenute tra agosto e settembre 2018 nel Golfo di Olbia e i cui risultati sono riportati nella "Relazione generale" (agosto 2020) hanno mostrato che la tipologia di fondali appariva diversa a seconda delle zone indagate. Nello specifico si è proceduto alle fasi di carotaggio e prelievo del substrato e contemporaneamente anche alla ricognizione subacquea della zona interessata. A tale scopo due operatori subacquei hanno effettuato una serie di immersioni in punti prestabiliti in modo da formare una griglia di osservazioni in grado di coprire in modo significativo l'area in esame. E corredando le osservazioni con immagini video e fotografie da cui sono state estrapolate immagini, sebbene poco leggibili a causa dell'elevata torbidità dell'acqua.

La prima tipologia riscontrata di fondali era composta da ghiaie e ciottoli di diverse dimensioni sui quali non è presente alcuna forma biocenotica, a substrati costituiti da sedimenti sabbiosi grossolani. Su quest'ultima tipologia di fondali si presentavano sporadicamente specie algali strutturalmente poco complesse ed alcuni esemplari di anemone di mare (*Anemone sulcata*), erano inoltre presenti gusci di murici e chioccioline marine.

Successivamente erano stati riscontrati fondali costituiti da roccia tenera con evidenti segni di perforazione operate dalle *Barnea candida* (mollusco bivalve che perfora legno e rocce "tenere"). Anche su questi fondali è stata riscontrata la presenza locale di specie algali simili a quelle riscontrate nei fondali sabbioso-limosi.

Su tutta l'area in esame è risultato assente il climax *Posidonietum oceanicae* e anche altre specie, quali la *Caulerpa* e la *Cymodocea*, specie ben rappresentate in zona e colonizzati le aree lasciate libere dalla *Posidonia*, sono risultate completamente assenti.

Per quanto attiene al patrimonio ittifaunistico, le osservazioni dirette effettuate dai sub nell'area di interesse non hanno evidenziato la presenza di specie pregiate.

L'area quindi si è presentata di scarso pregio naturalistico e pesantemente modificata dalla notevole pressione antropica che insiste sul Golfo di Olbia.

L'ADSP del Mare di Sardegna a seguito della negoziazione sul portale telematico ha indetto una procedura per l'esecuzione dei rilievi geomorfologici delle aree site all'interno del porto nella zona oggetto di dragaggio. La società MarTech Srl di Cagliari, risultata aggiudicataria finale del servizio, ha provveduto ad effettuare i rilievi Side Sonar Scan (SSS) e le ispezioni video ROV con risoluzione full – HD. Queste ultime sono state



eseguite in data 28 aprile 2023 con lo scopo di visualizzare dei target ritrovati con il SSS e la validazione delle “verità a mare”.

Come è stato evidenziato nella **relazione specialistica** “*Stato delle matrici, analisi dei potenziali impatti in fase di corso d’opera e relative misure di mitigazione su: aree di interesse naturalistico; zone di interesse socioeconomico e habitat di interesse comunitario*”, allegata al presente documento, non si nota la presenza di una prateria di *P. oceanica* o di prati di *Cymodocea* impiantate nelle vicinanze della Canaletta. Si rileva, infatti, solamente una ripresa, effettuata nell’area evidenziata in arancio nello stralcio sotto riportato, che ha inquadrato una zona in cui si nota la presenza di un esiguo numero di piante di *P. oceanica*, con una estensione ridotta. Tale estensione è tale da non permetterne la classificazione come “prateria”, secondo gli standard usualmente utilizzati (Girard, 1977 Pergeant *et al.*, 1985).

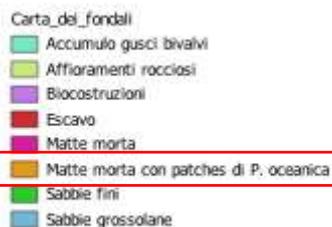
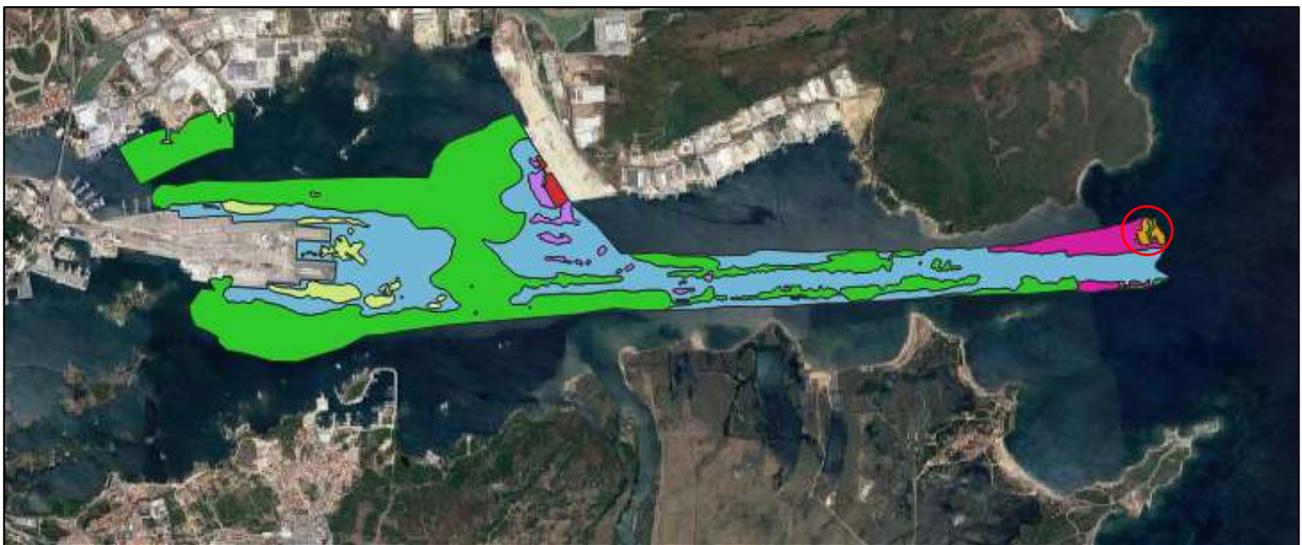


Figura 258: Risultati ROV- cerchiata in rosso l’area con presenza di “Matte morta con patches di *P. Oceanica*”

In questo punto, su un fondale di sabbia e a una profondità di 8 metri, è rilevabile un *patches* con presenza, nei dintorni, di fasci morti e rizomi strappati.

È possibile pertanto affermare, quindi, che nell’area di escavazione della Canaletta non è presente alcun posidonieto di rilevante interesse.



6.9.2.3 LE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina, appartenente al gruppo delle angiosperme, endemica del Mediterraneo e si sviluppa lungo tutte le coste italiane.

Le praterie di Posidonia si estendono su fondali sabbiosi od anche all'interno di spaccature della roccia dove si sia accumulata una sufficiente quantità di sedimento, da appena sotto la superficie fino ai 30-40 m di profondità. Il limite superiore è determinato dall'azione erosiva esercitata dal moto ondoso e dalle correnti mentre il limite inferiore è in funzione della limpidezza dell'acqua che deve permettere il passaggio della necessaria quantità di luce per consentire i processi di fotosintesi indispensabili per la vita della prateria. La posidonia perde le foglie e le rinnova ogni anno, la crescita delle nuove foglie avviene all'inizio dell'inverno mentre ad estate inoltrata le foglie sono già vecchie e ricoperte di epifiti. Dopo le mareggiate di fine estate inizio autunno, le foglie cadute trasportate dalle correnti e dal moto ondoso, sono impilate a formare grossi banchi sulla spiaggia ("banquettes"). L'accrescimento delle praterie avviene soprattutto attraverso lo sviluppo dei rizomi che può avvenire sia in modo orizzontale sia in modo verticale. Man mano che la prateria si accresce intrappola tra le sue radici ed i suoi rizomi una sempre maggiore quantità di sedimento; il complesso di sedimento, radici e rizomi prende il nome di matto.

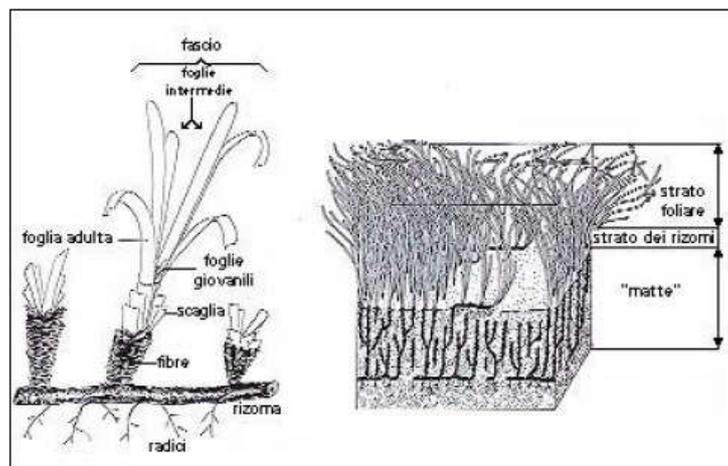


Figura 259: Scheda della struttura della Posidonia Marina (Dichiarazione Ambientale 2004 – Area Marina Protetta Tavola punta Coda Cavallo)

Le fanerogame marine presentano nel Mar Mediterraneo il loro massimo sviluppo con il *Posidonietum oceanica*. Tale associazione rappresenta il "climax" dei fondi marini mediterranei (Milner e Picard, 1952) ed è oggi protetta e considerata un elemento qualificante dello stato dell'ambiente (Direttiva Habitat - Direttiva 92/43 UE). È una specie fortemente sensibile al degrado ambientale, la presenza o lo stato di conservazione sono parametri che danno informazioni sulla trasparenza dell'acqua, sulla composizione dei sedimenti e sul livello degli scambi idrici. Il complesso apparato rizomatoso esercita un'azione di fissazione dei fondali e insieme con quello delle foglie contribuisce allo smorzamento idrodinamico del moto ondoso e delle correnti di fondo. Una prateria di Posidonia in buona salute è in grado di produrre ossigeno pari a 14 litri al giorno per metro quadro. Le praterie costituiscono, pertanto, un complesso ecosistema in termini di ricchezza e di interazioni biotiche. Esse rappresentano un habitat preferenziale per le molte specie adattate ai differenti

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

microambienti determinati dalla stessa complessità strutturale delle piante. Il sistema offre riparo ed è area di riproduzione per moltissimi organismi marini, fondamentali per la catena alimentare.

Nel corso degli ultimi decenni si sta assistendo ad un progressivo fenomeno di regressione e scomparsa delle praterie di *Posidonia oceanica*, soprattutto nella fascia più superficiale della zona costiera, soggetta maggiormente agli effetti dell'azione umana. La regressione delle praterie è collegata a disturbi d'origine meccanica (pesca a strascico, interramenti, discariche, ecc) o a cambiamenti idrologici dovuti a scarichi fognari, costruzioni sul litorale, cambiamento delle caratteristiche correntometriche. Le attività di pesca, esercitata con attrezzi distruttivi quali le reti a strascico, scanzano le piante mettendo a nudo il substrato, difficilmente ricolonizzabile dalle piante provocando la regressione e minacciando la salute delle praterie. La *Posidonia oceanica* è dotata di un ritmo relativamente lento di crescita dei rizomi e spesso è sovrastata nella ricolonizzazione degli spazi liberi di sedimento da altre fanerogame ad accrescimento più veloce (quali ad esempio *Cymodocea nodosa*). Un danno simile a quello delle reti a strascico può essere arrecato dai frequenti ancoraggi. Un ulteriore tipo di minaccia per le praterie è costituito dalla costruzione lungo il litorale di strutture o barriere artificiali che, modificando il regime idrodinamico, possono determinare un aumento della sedimentazione con conseguente soffocamento delle piante. Ulteriore impatto negativo è dato dallo sversamento urbano in quanto l'alto contenuto di particolato organico influisce negativamente sulla stabilità delle praterie, e l'aumento della torbidità dell'acqua riduce la penetrazione della luce. Ulteriore fattore di minaccia è la competizione con due alghe tropicali accidentalmente immesse in Mediterraneo, la *Caulerpa taxifolia* e la *Caulerpa racemosa*. Le due alghe presentano una crescita rapidissima e stanno via via soppiantando *Posidonia oceanica*.

Il Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente (Si.Di.Mar.), ha definito un piano specifico per la mappatura della *Posidonia* lungo le coste del Mediterraneo, secondo il "Programma nazionale di individuazione e valorizzazione della *Posidonia oceanica* nonché di studio delle misure di salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano il degrado e la distruzione", previsto dalla Legge n. 426/98.

Tra il 1999 e il 2002 sono state realizzate le mappature delle praterie di *Posidonia oceanica* lungo le coste della Sicilia e isole minori, e lungo le coste della Sardegna. Per la Sardegna sono state individuate 14 aree con presenza di *P.oceanica*.

All'interno del Comune di Olbia è possibile riscontrare la presenza dell'Habitat prioritario 1120* "Praterie di posidonie (*Posidonion oceanicae*)" (Direttiva 92/43/CEE) nella ZSC "Isole Tavolara, Molara e Molarotto" (ITB010010) e nella ZPS "Isole del Nord – Est tra Capo Ceraso e Stagno di san Teodoro" (ITB013019), in entrambi i casi la rappresentatività e la valutazione globale sono eccellenti.

Habitat		Formulario standard						
Codice	Nome scientifico	Copertura (ha)	Grotte	Qualità dei dati	Valutazione del sito			
					Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1120*	Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	4437,82,		G	A	C	B	A

Tabella 260: **Habitat 1120* ITB010010- scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con “*” indicano habitat prioritari.**

Habitat		Formulario standard					
Codice	Nome scientifico	Copertura (ha)	Qualità dei dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale

Tabella 2: **Habitat 1120* ITB013019- scheda Natura 2000 e relativa valutazione (Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020). Le voci con “*” indicano habitat prioritari.**

Di seguito i significati dei criteri di valutazione degli habitat, così come indicati nella Direttiva e nelle note esplicative del Formulario Standard per la raccolta dei dati Natura 2000.

Criterio	Descrizione	Valori di valutazione
Qualità dei dati		G = buona (per esempio: provenienti da indagini); M = media (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P = scarsa (per esempio: sulla base di una stima approssimativa).
Rappresentatività	Quanto l'habitat in questione è tipico del sito che lo ospita	A = Rappresentatività eccellente B = buona rappresentatività C = rappresentatività significativa D = presenza non significativa
Superficie relativa (p)	Superficie del sito coperta dall'habitat rispetto alla superficie totale coperta dallo stesso habitat sul territorio nazionale	A = $100 \geq p > 15\%$ B = $15 \geq p > 2\%$ C = $2 \geq p > 0\%$
Grado di conservazione	Integrità della struttura e delle funzioni ecologiche e possibilità di ripristino dell'habitat	A = conservazione eccellente B = buona conservazione C = conservazione media o limitata
Valutazione globale	Giudizio complessivo dell'idoneità del sito per la conservazione dell'habitat in esame	A = valore eccellente B = valore buono C = valore significativo

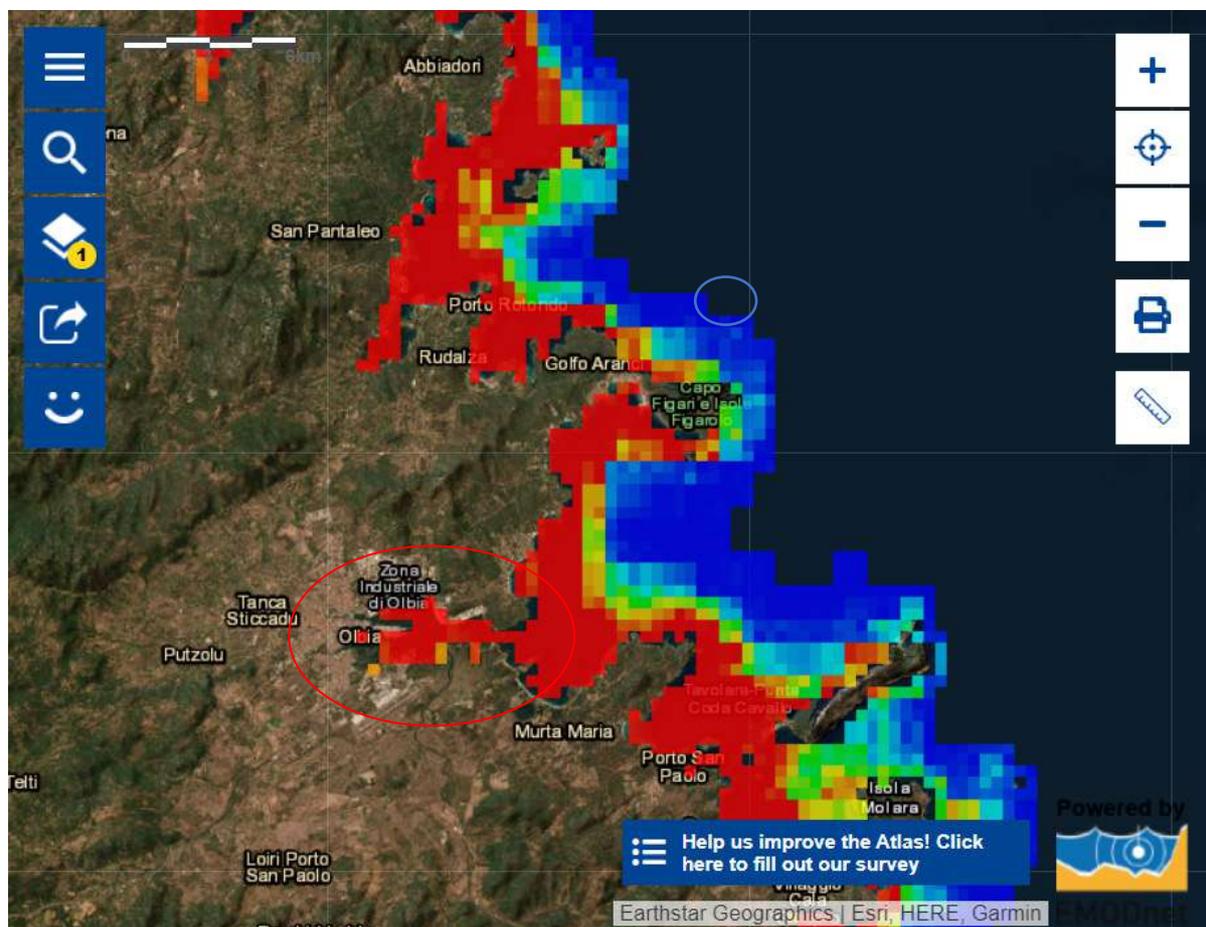
Tabella 120: **Significati dei criteri di Valutazione degli habitat Piano Urbanistico Comunale – Comune di Olbia – Luglio 2020).**

Gli studi più recenti riscontrati in bibliografia relativi alla presenza di *Posidonia Oceanica* nel Golfo interno di Olbia risalgono al 2018-2019.



ISPRA nella pubblicazione “*Studio di fattibilità dell’area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia – report 2*” pubblicato nel Luglio 2021 a seguito di una convenzione ISPRA – AdSP del Mar di Sardegna 2018 ha riportato un’elaborazione estratta dal sito EMODNET facente riferimento alla costa litoranea dell’area di studio dove mostra che dal promontorio di Cala Moresca fino a Capo Coda di Cavallo è insediata una estesa prateria di *Posidonia Oceanica* su sabbia, il cui margine inferiore è situato sotto i 50 m di profondità. La prateria mostra un’area di maggior densità nelle acque prospicienti lo stretto del Golfo di Olbia e tra capo Ceraso e l’Isola di Tavolara: la *Posidonia Oceanica* inizia la colonizzazione al di fuori del Golfo di Olbia e appare fortemente degradata e in regressione.

Di seguito viene riportata la rappresentazione della presenza di *Posidonia Oceanica* nella zona di indagine come riportata da EMODNET:



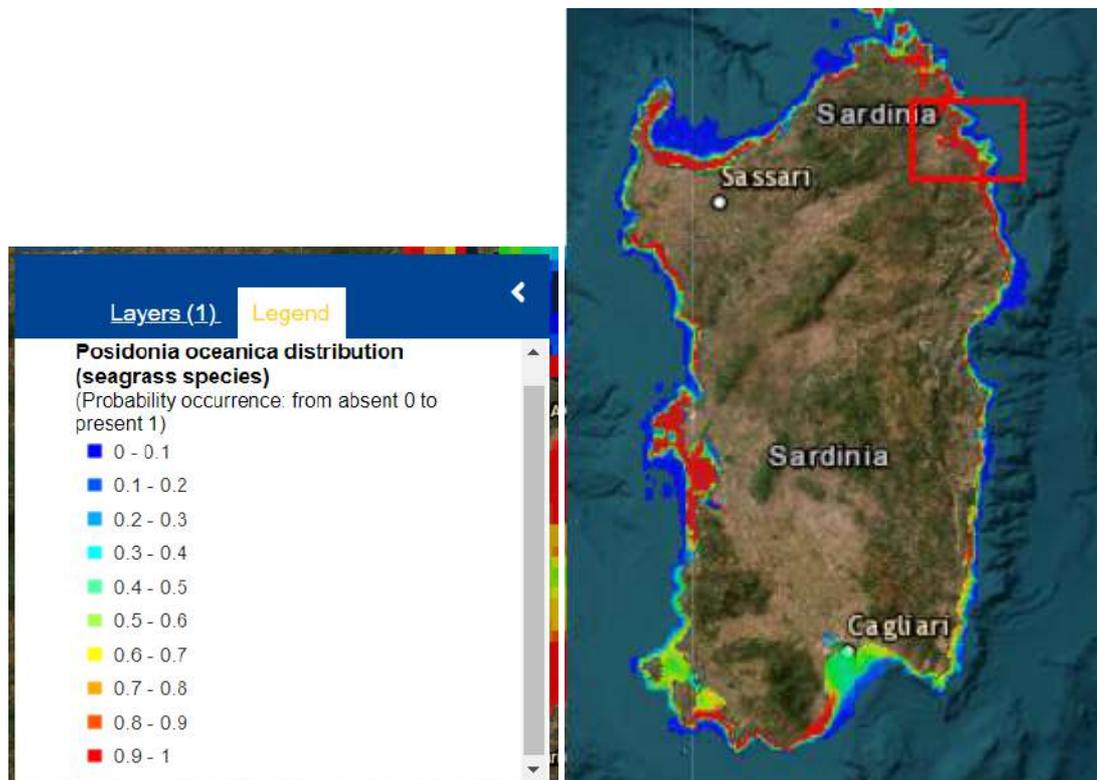


Figura 261: Distribuzione Posidonia Oceanica – anno di pubblicazione 05/04/2019 (EMODNET) – indicato in blu il sito di immersioni dei dragaggi

<https://emodnet.ec.europa.eu/en/map-week-%E2%80%93-posidonia-oceanica-distribution-seagrass-species>

Lo studio più recente riscontrato in bibliografia relativo alla presenza della *Posidonia oceanica* nel Golfo interno di Olbia risale al 2018, come riportato nella relazione generale “*Caratterizzazione dei sedimenti marini nel Golfo di Olbia*” (Ottobre - 2019). La relazione generale riporta infatti che le attività di campionamento e analisi dei sedimenti marini si sono svolte ad agosto 2018 presso la canaletta di ingresso al porto e a settembre 2018 presso il porto di Isola Bianca. Come previsto dal capitolo 2.6.2 “*Analisi delle comunità bentoniche e demersali*” dell’Allegato tecnico al Decreto 15/07/2016, n. 173 “*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*” sono state effettuate per ciascun punto di indagine, fotografie e filmati allo scopo di illustrare visivamente le condizioni del fondale ed escludere qualsiasi impatto negativo sulle biocenosi presenti nell’area di scavo e di deposito.

Per la realizzazione delle indagini due operatori subacquei hanno effettuato una serie di immersioni in punti prestabiliti in modo da formare una griglia di osservazioni atte a coprire in modo significativo l’area in esame e corredando le osservazioni con immagini video da cui vennero estrapolate le immagini fotografiche, di scarsa leggibilità a causa dell’elevata torbidità dell’acqua.

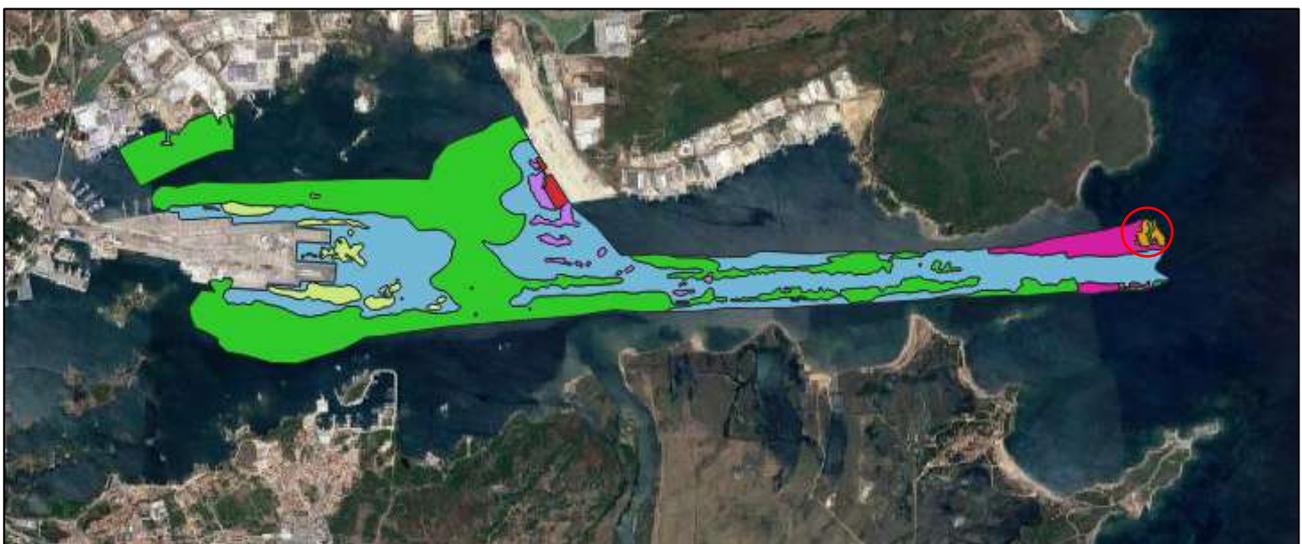
Il fondale ha dimostrato una notevole presenza antropica che unita all'intenso traffico delle navi sviluppatosi nel tempo ha sicuramente modificato la composizione originaria delle comunità vegetali e animali dell'ecosistema. Le immersioni hanno evidenziato un fondale composto da sabbie di differenti granulometrie miste a residui di gusci di bivalvi e notevoli accumuli di detrito fogliare che viene continuamente movimentato dal traffico marittimo.

In tutte le osservazioni eseguite nell'area prevista dello studio presente nella relazione generale "Caratterizzazione dei sedimenti marini nel Golfo di Olbia" (Ottobre - 2019) è risultato completamente assente il climax *Posidonietum oceanicae*. Sono risultate inoltre assenti anche le specie, quali *Caulerpa Taxifolia* e la *Cymodocea nodosa* che normalmente sono ben rappresentate in queste zone e colonizzanti le aree lasciate libere dalla *Posidonia Oceanica*.

Come già approfondito nel precedente capitolo "L'Ecosistema marino", a cui si rimanda per i dettagli, la società MarTech Srl di Cagliari ha provveduto ad effettuare i rilievi Side Sonar Scan (SSS) e le ispezioni video ROV con risoluzione full – HD, in data 28 aprile 2023 con lo scopo di visualizzare dei target ritrovati con il SSS e la validazione delle "verità a mare".

Come è stato evidenziato nella relazione specialistica "Stato delle matrici, analisi dei potenziali impatti in fase di corso d'opera e relative misure di mitigazione su: aree di interesse naturalistico; zone di interesse socioeconomico e habitat di interesse comunitario", allegata al presente documento, le immersioni e le ispezioni ROV hanno confermato che non si nota la presenza di una prateria di *P. oceanica* o di prati di *Cymodocea* impiantate nelle vicinanze della Canaletta.

Le riprese hanno mostrato solamente un'area in cui si nota la presenza di un esiguo numero di piante di *P. oceanica*, con una estensione tale da non permetterne la classificazione come "prateria", secondo gli standard usualmente utilizzati (Girard, 1977 Pergeant *et al.*, 1985).



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

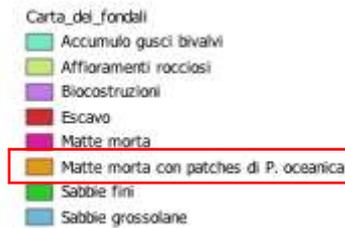


Figura 262: Risultati ROV- cerchiata in rosso l'area con presenza di "Matte morta con patches di P. Oceanica"

In questo punto, nello specifico, su un fondale di sabbia e a una profondità di 8 metri, è rilevabile un *patches* con presenza, nei dintorni, di fasci morti e rizomi strappati.

È possibile pertanto affermare, quindi, che nell'area di escavazione della Canaletta non è presente alcun posidonieto di rilevante interesse.

6.9.2.4 LA MITILICOLTURA

In Italia la mitilicoltura è la principale attività di allevamento di specie acquatiche, per i quantitativi prodotti, la diffusione sul territorio nazionale ed il numero di insediamenti produttivi. Oggetto di allevamento è il bivalve *Mytilus galloprovincialis*.

In Italia come in tutta la UE, i molluschi bivalvi vivi possono essere immessi sul mercato solo se provenienti da aree di raccolta (produzione e stabulazione) autorizzate dalle autorità competenti. In Italia le autorità competenti regionali autorizzano le aree di produzione e di stabulazione a seguito di indagine sanitaria condotta dalle autorità competenti locali (Servizi Veterinari delle aziende sanitarie locali – ASL).

Il Decreto Legislativo 30/12/1992 n. 530 e ss.mm.ii. "Attuazione della direttiva 91/492/CEE che stabilisce le norme sanitarie applicabili alla produzione e commercializzazione dei molluschi bivalvi vivi" prevede che gli impianti di molluschi bivalvi vengano distribuiti in tre zone nazionali, basandosi sulla classificazione igienico-sanitaria dell'acqua marina di allevamento:

- **Zona A – prodotto destinato al consumo umano diretto:**
Il prodotto pescato in zona A può essere direttamente confezionato e distribuito al consumatore, senza alcun intervento successivo alla pesca ad esclusione del confezionato presso un centro di spedizione (CSM);
- **Zona B-prodotto destinato alla depurazione o alla stabulazione:**
Il prodotto presenta un certo livello di contaminazione microbica e, prima di essere commercializzato per il consumo umano, deve essere sottoposto ad un processo di depurazione artificiali, in un centro di depurazione (CDM) o di stabulazione naturale, in una zona avente i requisiti prescritti per una zona A;
- **Zona C – prodotto destinato alla stabulazione di lunga durata e a processi depurativi intensi:**

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il prodotto proviene da zone pesantemente inquinate e prima di essere commercializzato deve sottostare ad un processo di depurazione, in un centro di depurazione, o di stabulazione di lunga durata (non inferiore a due mesi), in una zona avente i requisiti prescritti per una zona A.

La coltivazione di mitili ad Olbia ha inizio nel 1919, quanto i primi mitilicoltori, provenienti da Taranto. Anno dopo anno la mitilicoltura è diventato un settore importato per la città fino al 1939. Con la Seconda guerra mondiale la mitilicoltura ebbe un arresto per poi ripartire negli anni Sessanta con un crescendo fino ai giorni nostri. Negli ultimi anni lo sviluppo della zona industriale ha, però, sempre più sottratto aree alla mitilicoltura. In origine la coltivazione si esercitava nelle due baie interne mediante pali infissi nel sedimento collegate con cime a cui si appendevano le reste dei mitili. Queste modalità e questi luoghi sono stati la norma fino a che il convogliamento verso il golfo dei reflui urbani di Olbia, sempre quantitativamente crescenti nel tempo, senza adeguata depurazione non ha determinato severi stati di contaminazione fecale con forti pericoli per il vibrione del colera oltre che per il pericolo di crisi distrofiche per l'eccessiva disponibilità nutrizionale e sempre maggiore sviluppo di condizioni eutrofiche. Questo ha comportato la progressiva traslazione delle attività verso l'Isola Bianca e poi verso Seno Cocciani, Zona Cavallo e Cala Saccata dove le maggiori batimetriche hanno comportato anche l'implementazione di altri metodi di coltivazione mediante corpi morti e catene galleggianti dove appendere le reste.

Nel 2014 la Regione Autonoma delle Sardegna ha provveduto ad emettere tre determinazioni con indicazione delle zone del Comune di Olbia classificate ai fini della produzione di molluschi bivalvi vivi ai sensi del Regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29/04/2004 e della Delibera della Giunta regionale n. 26/9 del 03.06.2009:

- Determinazione n. 22206/Det/1680 del 24/10/2014 per la Riclassificazione della zona denominata "Golfo di Olbia – Cala Saccaia";
- Determinazione n. 22208/Det/1681 del 24/10/2014 per la Riclassificazione della zona denominata "Golfo di Olbia - Isola del Cavallo, Mezzo Cammino e Foci del Padrogiano"
- Determinazione n. 22210/Det/1682 del 24/10/2014 per la Riclassificazione della zona denominata "Golfo di Olbia - Seno Cocciani"



Figura 263: Zona Produzione di mitili Golfo di Olbia (limitate in verde le aree della produzione di Mitili; evidenziata in blu l'area interessata indicativamente dal dragaggio; limitate in rosso le area delle vasche di colmata)

Determinazione n. 22206/Det/1680 del 24/10/2014 per la Riclassificazione della zona denominata "Golfo di Olbia – Cala Saccaia":

La zona è stata classificata come zona di Classe B per la produzione della specie cozza o mitilo (*Mytilus galloprovincialis*). La superficie è pari a circa 60 ettari e delimitata dai seguenti punti:



PUNTO	Coordinate Gauss-Boaga		Coordinate WGS84	
	NORD	EST	LATITUDINE	LONGITUDINE
A	4530982	1546911	40° 55' 42.7"	9° 33' 24.6"
B	4530894	1546610	40° 55' 39.9"	9° 33' 11.7"
C	4530852	1546518	40° 55' 38.6"	9° 33' 07.7"
D	4530812	1546447	40° 55' 37.3"	9° 33' 04.7"
E	4530771	1546403	40° 55' 36.0"	9° 33' 02.8"
F	4530704	1546173	40° 55' 33.9"	9° 32' 52.9"
G	4530647	1545912	40° 55' 32.1"	9° 32' 41.8"
H	4530609	1545556	40° 55' 30.9"	9° 32' 26.5"
I	4530526	1545547	40° 55' 28.0"	9° 32' 26.0"
L	4530391	1545923	40° 55' 23.8"	9° 32' 42.2"
M	4530371	1545980	40° 55' 23.0"	9° 32' 44.6"
N	4530353	1546039	40° 55' 22.5"	9° 32' 47.1"
O	4530351	1546123	40° 55' 22.4"	9° 32' 50.7"
P	4530355	1546182	40° 55' 22.5"	9° 32' 53.2"
Q	4530359	1546425	40° 55' 22.6"	9° 33' 03.6"
R	4530362	1546516	40° 55' 22.7"	9° 33' 07.5"
S	4530425	1547294	40° 55' 24.6"	9° 33' 40.8"
T	4530440	1547533	40° 55' 25.0"	9° 33' 51.0"
U	4530517	1547532	40° 55' 27.5"	9° 33' 51.0"

Tabella 121: Punti delimitanti la zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia-Cala Saccaia" (Determinazione n. 22206/Det/1680 del 24/10/2014)



Figura 264: Zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia-Cala Saccaia" (Determinazione n. 22206/Det/1680 del 24/10/2014 – All.1)

Determinazione n. 22208/Det/1681 del 24/10/2014 per la Riclassificazione della zona denominata "Golfo di Olbia - Isola del Cavallo, Mezzo Cammino e Foci del Padrongianus"

La zona è stata classificata come zona di Classe B per la produzione della specie cozza o mitilo (*Mytilus galloprovincialis*) e dell'ostrica concava (*Crassostrea gigas*). La superficie è pari a circa 95 ettari e delimitata dai seguenti punti:



PUNTO	Coordinate Gauss-Boaga		Coordinate WGS84	
	NORD	EST	LATITUDINE	LONGITUDINE
A	4529569	1544533	40° 54' 57.4"	9° 31' 42.5"
B	4529805	1544535	40° 55' 05.0"	9° 31' 42.7"
C	4529501	1544401	40° 54' 55.2"	9° 31' 36.9"
D	4529982	1544405	40° 55' 10.8"	9° 31' 37.2"
E	4530080	1545233	40° 55' 13.8"	9° 32' 12.6"
F	4530123	1546173	40° 55' 15.0"	9° 32' 52.8"
G	4530112	1547264	40° 55' 14.4"	9° 33' 39.4"

Tabella 122:Punti delimitanti la zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Isola del Cavallo, Mezzo Cammino e Foci del Padrongianus" (Determinazione n. 22208/Det/1681 del 24/10/2014)

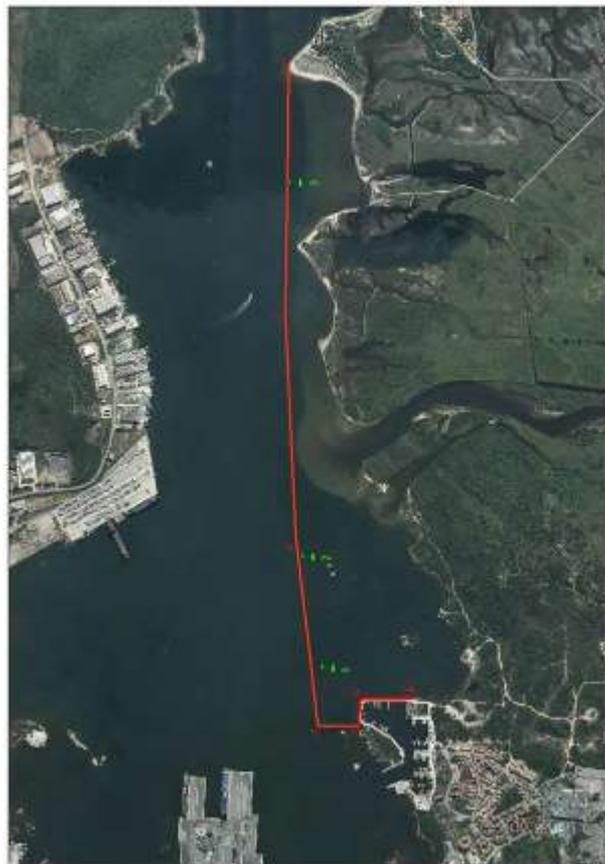


Figura 265: Zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Isola del Cavallo, Mezzo Cammino e Foci del Padrongianus" (Determinazione n. 22208/Det/1681 del 24/10/2014 – All.1)

Determinazione n. 22210/Det/1682 del 24/10/2014 per la Riclassificazione della zona denominata "Golfo di Olbia - Seno Cocciani"

La zona è stata classificata come zona di Classe B per la produzione della specie cozza o mitilo (*Mytilus galloprovincialis*). La superficie è pari a circa 23 ettari e delimitata dai seguenti punti:

PUNTO	Coordinate Gauss-Boaga		Coordinate WGS84	
	NORD	EST	LATITUDINE	LONGITUDINE
A	4531472	1544440	40°55'59.0"	9°31'39.0"
B	4531469	1544774	40° 55' 58.0"	9° 31' 53.0"
C	4530972	1544777	40° 55' 42.8"	9° 31' 53.3"
D	4530766	1544675	40° 55' 36.0"	9° 31' 48.9"
E	4530779	1544429	40° 55' 36.6"	9° 31' 38.4"

Tabella 123: Punti delimitanti la zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Seno Cocciani" (Determinazione n. 22210/Det/1682 del 24/10/2014)



Figura 266: Zona della produzione di mitili denominata "Golfo di Olbia - Seno Cocciani" (Determinazione n. 22210/Det/1682 del 24/10/2014 - All.1)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il metodo di allevamento utilizzato storicamente ad Olbia è il sistema a pali fissi che consiste nella disposizione dei pali (un tempo in legno di castagno, ora più frequentemente di cemento o di metallo), secondo alcuni schemi principali, collegati tra loro da cavi a cui vengono appese le calze contenenti i mitili, creando così la *resta*.

Recentemente il metodo storico è stato sostituito con i filari galleggianti o long-line. Il sistema, nella sua struttura di base, è composto di filari che iniziano e finiscono con un corpo di ancoraggio costituito da una boa di testata, di materiale plastico, ancorata al fondo per mezzo di cime a corpi morti in cemento. I corpi di ancoraggio sono tra loro collegati da uno o più cavi mantenuti in sospensione da una successione di boe di sostentamento. Il numero di cavi in sospensione, a cui vengono appese le reste di mitili, può variare da uno (longline monoventia) a tre (long-line bi/tri ventia). Nel primo caso, adatto ad aree più esposte, la cima è mantenuta ad una profondità che varia da 2 a 5 metri, mentre nel secondo caso si trova in prossimità della superficie. Alla ventia, sono appese le reste contenenti i mitili, posizionate ad una distanza variabile tra i 0,20 e 1 m l'una dall'altra. Le fasi principali che costituiscono il processo primario in un impianto in sospensione sono descritte di seguito e riportate nel diagramma di flusso.

L'ultimo studio riscontrato in letteratura per la zona di Studio è "*Studio del comparto mitilicoltura nel golfo di Olbia*" redatto dal Dott. Biologo Navone e Del Vecchio per lo studio di analisi del settore della mitilicoltura predisposto per la redazione del Piano regolatore Portuale di Olbia e Golfo Aranci.

Tale studio riporta che i mitili essendo organismi filtratori risentono notevolmente della qualità delle acque sia per ciò che attiene fenomeni di intorbidamento ma anche ad eventuali fenomeni di eutrofizzazione. La torbidità è dovuta alla presenza di particelle finissime in sospensione, molto spesso allo stato colloidale (argille), che può essere provocata da cause naturali o da scarichi derivanti da attività umane. Il moto turbolento del corso d'acqua favorisce l'incremento della torbidità, che attenua la filtrazione delle radiazioni luminose nell'acqua con conseguente diminuzione dell'attività clorofilliana.

L'eutrofizzazione è un anomalo arricchimento di Sali nutritivi (nitriti, nitrati, ioni ammonio, fosfati) di un ambiente acquatico che favorisce un anomalo sviluppo della componente autotrofa. Le fonti principali che causano atrofizzazione sono gli effluenti rilasciati dagli impianti di depurazione che contengono spesso elevate quantità di fosforo. Nella zona di indagine è particolarmente accentuato in quanto gli impianti di depurazione sono privi di un adeguato impianto di trattamento finale. Successivamente, la produzione vegetale, una volta precipitata sul fondo, subisce un processo di decomposizione da parte dell'attività eterotrofa, principalmente batterica, nel processo di demolizione della materia organica per la sua riconversione a sostanza minerale disciolta. In ambienti a scarsa circolazione, una volta consumato l'ossigeno disponibile, inevitabilmente si innescano processi anossici di fermentazione con produzione di metano e acido solfidrico.

Queste condizioni si verificano nel golfo di Olbia e i bivalvi marini si trovano spesso ad affrontare una situazione di anaerobiosi ambientale, cioè una diminuita disponibilità fino ad una mancanza totale di ossigeno nell'ambiente, proprio per le caratteristiche dell'habitat in cui vivono. Le anossie e le alte temperature estive che interessano soprattutto gli allevamenti situati in zone poco profonde del golfo hanno portato negli anni passati ad una moria di quasi il 100% dei molluschi allevati. Ai processi eutrofici nel golfo di Olbia sono anche legate le problematiche sulle tossine presenti in specie microalgali tipiche degli ambienti tropicali. Il rischio per l'uomo è un avvelenamento provocato dal consumo di bivalvi ricchi di neurotossine

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(dinofisitossine, saxitossina, venerupina) prodotte, di norma, da dinoflagellati planctonici di cui si sono nutriti. La diffusione di queste tossine è dovuta sia all'eutrofizzazione delle acque del golfo, ma anche all'aumento dei traffici marittimi, che favoriscono il trasporto delle specie microalgali (tossiche e non tossiche) attraverso l'acqua di zavorra.

Lo studio redatto dal Dott. Biologo Navone e Del Vecchio ha evidenziato che le attività di scavo potrebbero arrecare perturbazioni alle coltivazioni di mitili: intorbidamento delle acque e alterazione dei fattori trofici attraverso la messa in circolo di frazioni di nutrienti confinate nel fondo del Golfo Interno.

6.9.2.5 LA VENERICOLTURA E ALTRI MOLLUSCHI

Nel Golfo di Olbia, da oltre un secolo è attiva la raccolta da banchi naturali di *Tapes decussatus* (Arsella/Vongola verace) e di *Venus Verrucosa* (Tartufo di mare). Solamente nel 1983 inizia la coltivazione/allevamento dei molluschi appartenenti alla famiglia dei Veneridi. Oggi il consorzio, come riportato sul loro sito internet ⁴²dispone di circa 50 ettari adibiti alla produzione di tali specie, mediante ripopolamento con esemplari giovani, selezionati per favorire la naturale riproduzione.

Le specie sopra elencate prediligono i fondali sabbiosi, fangosi e ricchi di detriti, nei quali si infossano respirando attraverso appositi "sifoni" e semplicemente filtrando il "fitoplancton" si procurano il cibo di cui si nutrono.

Da oltre un secolo, inoltre, è attiva anche la produzione delle seguenti specie marine:

- *Murex brandaris* (Muriche/Boccone di mare, mollusco gasteropode appartenente alla famiglia dei *Muricidae*;
- *Solen marginatus* (Cannolicchio/cappalunga), mollusco bivalde della famiglia *Solenidae*;
- *Paracentrotus lividus* (riccio di mare) della famiglia *Parechinidae*.

Tutte le aree consortili consentono la produzione delle specie citate, seppure in quantità diverse determinate dalla tipologia di fondale, dislocazione e altri fattori naturali che possono influire.

6.9.2.6 L'ITTICOLTURA

L'itticoltura è un'attività che si occupa dell'allevamento e della riproduzione dei pesci. In tempi moderni la realizzazione di impianti di itticoltura risponde all'esigenza di rendere disponibile abbondante pesce commestibile per i settori della pesca sportiva e per l'approvvigionamento distributivo.

Nel territorio della Sardegna, sebbene vi siano numerosi siti idonei per intraprendere l'attività di itticoltura, quest'ultima ha avuto un ruolo marginale sino alla fine degli anni '90.

Nel 1998 nella zona di Cala Saccaia viene implementato un impianto di allevamento ittico di spigole e orate in circa 10 gabbie galleggianti. Le gabbie sono una rete a forma di sacco che contiene i pesci, con dimensioni di maglia adeguata alla taglia del pesce allevato per impedirne la fuga. Il galleggiamento vien consentito da

⁴² [L'attività di produzione nel Golfo di Olbia – Consorzio Molluscoltori Olbia \(olbiamol.it\)](http://olbiamol.it)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

un collare generalmente in materiale plastico che sostiene la rete, tenuta aperta tramite zavorre e tiranti: l'intero sistema viene poi bloccato sul posto con cime e catene collegate ad ancore e/o corpi morti. La forma può essere diversa (quadrata, rettangolare, esagonale, ottagonale, circolare), così come la profondità del sacco di rete che resta comunque sempre distante dal fondo del mare.

Lo stabilimento di acquacoltura di Golfo Aranci oggi giorno risulta essere tra i più grandi della Sardegna: si allevano circa 250.000 pesci in 28 gabbie galleggianti. L'impianto produce e commercializza circa 700-800 tonnellate di pesce/anno.

La struttura produttiva è dislocata in due comparti: un capannone di 370 m² di superficie coperta e un'area demaniale nella rada di Golfo Aranci, in vicinanza della costa, dove sono posizionate le gabbie galleggianti. Delle gabbie galleggianti 19, con diametro di 22 m, sono adibite all'ingrasso degli avannotti, mentre 7, più piccole e mobili, sono utilizzate per le operazioni di semina provvisoria e pesca.

Nella struttura produttiva del Golfo Aranci vengono allevate regolarmente spigole e orate mentre in maniera non sistematica vengono allevati dentici, pagelli e saraghi⁴³.

6.9.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Tra le possibili *criticità potenziali* nei confronti della matrice "*Natura e biodiversità*" si riscontra, quale attività su cui porre attenzione, *l'operazione di dragaggio*.

Tali attività possono determinare l'aumento del **livello di torbidità dell'acqua** nonché la possibilità di rimescolamento di eventuali *contaminanti organici ed inorganici immagazzinati nei fondali*; in seguito all'azione delle correnti di marea, la diffusione di tali sostanze potrebbe estendersi ad aree limitrofe. Ciò può avere un riflesso sia sulle biocenosi marine sia sui popolamenti vegetali e sulle comunità animali in ambito costiero.

Per quanto riguarda le prime, l'aumento di torbidità agisce soprattutto riducendo l'illuminazione e di conseguenza andando ad agire sulle capacità fotosintetiche dei vegetali che costituiscono il primo anello della catena di trasferimento dell'energia nell'ecosistema. Ma anche tutti gli organismi filtratori, oltre a ritrovarsi con una minore quantità di cibo disponibile tenderanno ad intasare i loro sistemi di filtraggio portando ad una moria diffusa con i successivi fenomeni di anossia.

L'impatto provocato dai dragaggi e dall'immissione in ambiente conterminato del sedimento rimosso è maggiore nell'area di dragaggio in quanto il materiale smosso è in contatto diretto con il bacino idrografico chiuso e il potenziale effetto di questa attività potrebbe influire sulla colonna d'acqua modificando la qualità del mezzo idrico con un aumento della torbidità, variazione del pH, minore apporto di nutrienti, riduzione dell'ossigeno disciolto.

Durante la fase di allestimento e conduzione dei cantieri, inoltre, non si escludono potenziali dispersioni casuali e involontarie di polveri nocive o sostanze liquide (principalmente carburanti quali kerosene, gasolio

⁴³ "Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel Porto di Olbia – report 2" (ISPRA - Luglio 2021)

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

e altri idrocarburi). Tali sostanze agiscono sulla componente ecosistemica sia a breve termine con effetti negativi su tutti gli organismi viventi, sia a lungo termine accumulandosi nei diversi livelli trofici.

Le simulazioni idrodinamiche effettuate nell'area di interesse a supporto della progettazione hanno però mostrato il verificarsi di correnti di bassa intensità principalmente concentrate nel canale di accesso alla rada. L'analisi dei risultati ottenuti, infatti, ha permesso di osservare che le attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza dall'area di movimentazione dei sedimenti. I **sedimenti sospesi rimangono, pertanto, sostanzialmente confinati nelle aree prossime all'area di intervento**: l'area con massima concentrazione è stata registrata in corrispondenza delle aree di intervento e il processo di diffusione e dispersione della nube di torbida è piuttosto limitata. Nel canale di accesso alla rada si osserva, invece, che l'estensione della nube di torbida è superiore rispetto agli altri scenari.

Le caratterizzazioni dei sedimenti, inoltre, come precedentemente esposto, hanno mostrato che i sedimenti presentano per la maggior parte (72%) classe di qualità A mentre solo una piccola percentuale (5,9 %) classe di qualità C e D.

Le indagini effettuate con il ROV e le immersioni dei sub per le "verità a mare" hanno mostrato che nell'area di escavazione della Canaletta e nell'area interna al Porto di Olbia non è presente alcun posidonieto di rilevante interesse e per quanto attiene al patrimonio ittofaunistico non si ha evidenza di presenza di specie pregiate.

Con riferimento alla presenza di **attività di mitilicoltura, venericoltura e itticoltura**, presenti nelle aree limitrofe alle zone dove sono previste attività di dragaggio, il possibile aumento di torbidità potrebbe determinare possibili effetti negativi collegate all'incremento della torbidità conseguente all'attività di dragaggio. In primis si ribadiscono i concetti precedentemente espressi derivanti dalle simulazioni idrodinamiche condotte a supporto del PFTE. Si ritiene importante inoltre ricordare come il PFTE in analisi **preveda di conterminare, comunque, le aree di dragaggio con panne antitorbidità**. Queste, realizzate mediante teli in geotessuto o in poliestere ad alta resistenza, pur risultando permeabili all'acqua, consentono di trattenere i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Il PFTE prevede che le panne vengano ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e saranno posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone e quindi spostate e riposizionate sulla successiva area di intervento.

La sequenza di spostamento prevede la *presenza di due serie di panne*, la rimozione della prima serie panne non verrà effettuata immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma si lascerà trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione, mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo. Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere, prima di riprendere le operazioni di dragaggio, *sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a che non si crei una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio*.

Le panne verranno utilizzate anche in prossimità della zona di scarico.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.9.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio non prevede alcuna ulteriore attività di movimentazione di sedimenti in quanto si tratta di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previsti dai vigenti PRP che normano il Porto di Olbia.

Non sono stimati, pertanto, impatti potenziali durante la fase di esercizio.

6.9.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

La valutazione del grado di rilevanza degli impatti ipotizzati, consente di individuare le possibili soluzioni per ridurre gli eventuali effetti negativi sull'ambiente in fase di cantiere.

Al fine di mitigare i possibili impatti generati dalla realizzazione del progetto sulla componente *natura e biodiversità* andranno messe in opera le seguenti cautele:

- Eseguire il dragaggio con draghe meccaniche, minimizzando l'aumento della torbidità legata alla risospensione dei sedimenti;
- Eseguire il dragaggio con draghe meccaniche dotate di benna ecologica ove le caratterizzazioni hanno mostrato che i sedimenti si presentano con classi di qualità C e/o D;
- Conterminare le aree di dragaggio con panne anti torbidità ancorate sul fondo;
- Monitoraggio delle torbidità delle acque in concomitanza del passaggio delle navi traghetto;
- evitare attività di dragaggio in concomitanza di avversità meteo-climatiche, giornate con vento intenso e mare mosso
- Attività di monitoraggio atte al controllo della diffusione del plume di torbida.

Per ovviare a possibili fenomeni di propagazione di torbidità all'esterno dell'area di escavo, soprattutto nelle aree limitrofe alle aree in cui sono previsti gli allevamenti ittici, si adotterà l'utilizzo di opportune panne galleggianti ancorate al fondale marino, che dovranno garantire il contenimento del materiale movimentato su tutta l'altezza della colonna d'acqua.

Le operazioni di dragaggio dovranno essere eseguite, infatti, in presenza di specifiche panne anti torbidità marine atte a trattenere i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Le panne dovranno essere ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dovranno essere posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone. Il posizionamento delle panne dovrà essere pertanto spostato di volta in volta con l'avanzamento dei lavori ubicandole nelle aree di intervento. La sequenza di spostamento dovrà prevedere la presenza di due serie di panne: la rimozione della prima serie di panne non dovrà essere effettuata immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma si dovrà lasciare trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo.

Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere prima di riprendere le operazioni di dragaggio sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

non creare una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio.

L'utilizzo delle panne galleggianti antitorbidità verrà utilizzato anche in caso di eventuali e accidentali sversamenti in mare.



 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.10 POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA

6.10.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il D.P.C.M. 27/12/1988, riguardo al fattore ambientale Salute pubblica, specifica che Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardante la salute umana a breve, medio e lungo periodo. [...]

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio [...]. In merito a questo secondo aspetto si osserva che le condizioni di sicurezza e di esercizio di una linea ferroviaria sono definite a livello di normativa tecnica di settore. Si nota peraltro come, trattandosi in questo caso di interventi relativi al trasporto su ferro, la realizzazione degli interventi di adeguamento connessi al presente studio, funzionali all'alimentazione elettrica ed a una riconfigurazione della linea di alimentazione, sebbene in modo indiretto, fornisca di fatto un contributo positivo al contenimento dei rischi connessi all'incidentalità stradale e alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Dalla promulgazione del sopracitato D.P.C.M., gli indirizzi nazionali e internazionali portano ad un rafforzamento della politica della difesa della salute pubblica che, come indicato dall'OMS, deve essere intesa in un concetto più ampio e cioè come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente come l'assenza di malattie o infermità".

Il rapporto ambiente e salute veniva già sottolineato nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000, ispirato a sua volta dalla strategia OMS, che a tal proposito riportava:

"Qualsiasi contaminante presente nell'ecosistema interagisce con gli organismi viventi. In particolare, la qualità dell'aria, dell'acqua, degli alimenti e dell'ambiente in toto riveste un ruolo determinante". Inoltre "La qualità dell'ambiente dipende sostanzialmente dai modelli di vita e di produzione dei beni in essere sul territorio; essa, quindi, è direttamente orientata dalle scelte di governo del sistema".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione ed analisi della componente salute pubblica, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni e/o singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti di vita, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano. Anche le condizioni di vita quali status sociale, formazione, occupazione, reddito, abitazione e ambiente incidono sulla salute.

6.10.2 STATO ATTUALE DELLA MATRICE

Analisi demografica

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



pag. 520

La struttura demografica costituisce un elemento fondamentale per dimensionare il sistema sociale di un determinato territorio e rappresenta l'ambito di riferimento per la definizione della misura di ogni tipo di intervento.

L'agglomerato urbano principale è costituito dalla Città di Olbia, che dà il nome al comune. La Città sorge in pianura, a nord-ovest delle foci del fiume Padrogiano, la cui valle sommersa forma il Golfo di Olbia.

La popolazione residente nel Comune di Olbia (codice ISTAT 104017), aggiornata al 2016 è pari a 59.968 ab., per una densità di 159.45 ab./km², su una superficie di 376,10 km².

La seguente tabella riporta la struttura per età della popolazione residente ad Olbia, dal 2007 al 2017, suddivisa in tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. Come mostrato l'età media della popolazione nel 2022 è pari a 44,1 anni ed è cresciuta di 1,3 anni nell'ultimo quinquennio.

Anno	0-14 anni (ab.)	15-64 anni (ab.)	65+ anni (ab.)	Abitanti	Età media
2002	6.926	33.715	4.801	45.442	37,9
2003	6.934	34.251	5.064	46.249	38,3
2004	7.032	34.942	5.292	47.266	38,6
2005	7.068	35.549	5.583	48.200	38,9
2006	7.127	36.026	5.929	49.082	39,2
2007	7.183	36.751	6.216	50.150	39,5
2008	7.443	38.106	6.513	52.062	39,6
2009	7.793	39.136	6.773	53.702	39,7
2010	8.009	39.806	7.058	54.873	39,9
2011	8.289	40.392	7.385	56.066	40,1
2012	8.132	37.727	7.444	53.303	40,4
2013	8.483	38.681	7.967	55.131	40,7
2014	8.660	40.857	8.372	57.889	40,9
2015	8.712	41.23	8.773	58.723	41,3
2016	8.757	41.460	9.151	59.368	41,7
2017	8.850	41.602	9.516	59.968	42,0
2018	8.758	41.637	9.866	60.261	42,5
2019*	8.566	40.904	10.129	59.599	42,9
2020*	8.527	41.159	10.468	60.154	43,3
2021*	8.392	40.703	10.853	59.948	43,7
2022*	8.363	41.149	11.199	60.711	44,1

Tabella 124: Analisi della struttura per età di una popolazione, dati dal 2007 al 2017 per la città di Olbia - Elaborazione dati ISTAT - (*) popolazione post-censimento.

Di seguito i principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Olbia

Olbia – Indicatori demografici							
Anno	Indice di Vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della	Indice di struttura della	Indice di carico di figli per	Indice di natalità	Indice di mortalità

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			popolazione attiva	popolazione attiva	donna feconda	(x 1.000 ab)	(x 1.000 ab)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	69,3	34,8	88,5	82	17,6	10,6	5,7
2003	73	35	93	84,6	17,2	10,5	6,6
2004	75,3	35,3	95,8	87,3	17,8	9,9	5
2005	79	35,6	94,6	90,5	17,8	10	5,3
2006	83,2	36,2	96	93,8	18,1	9,8	5,9
2007	86,5	36,5	98	97	18,1	11,3	5,6
2008	87,5	36,6	103,3	97,7	18,9	12,8	5,6
2009	86,9	37,2	110,3	99,6	19,8	11,5	5,8
2010	88,1	37,9	118	104,1	20,2	12	5,9
2011	89,1	38,8	126,1	107,4	21	11,2	5,8
2012	91,5	41,3	130,8	110,9	21,9	10,7	6,3
2013	93,9	42,5	128,7	114,5	22,1	10,1	6
2014	96,7	41,7	130,3	117,8	20,8	8,7	5,5
2015	100,7	42,4	129,6	123,8	20,2	8,4	5,8
2016	104,5	43,2	129,8	129,5	19,5	9,4	6,2
2017	107,5	44,1	130,9	135,5	19,2	7,7	6,6
2018	112,7	44,7	133,1	140,9	18,4	8,1	6,5
2019	118,2	45,7	133,4	146,5	18,1	7,2	7,1
2020	122,8	46,2	135,4	150,5	17,8	6,6	7,3
2021	129,3	47,3	136,3	157,4	17,7	7	7,5
2022	133,9	47,5	138,4	160,3	16,8	-	-

Tabella 125: Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Olbia - dati dal 2007 al 2017 - Elaborazioni su dati ISTAT

L'indice di vecchiaia rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione ed è il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. L'indice di vecchiaia nel 2022 per il comune di Olbia è pari a 133,9 anziani ogni 100 giovani. Tale indice è cresciuto di quasi 20 punti negli ultimi cinque anni.

L'indice di dipendenza strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni e oltre) su quella attiva (15-64 anni). A Olbia nel 2022 ci sono 47,5 individui a carico ogni 100 abitanti che potenzialmente lavorano.

L'indice di ricambio della popolazione attiva rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. L'indice di ricambio della popolazione di Olbia nel 2022 è pari a 138,4, tale valore indica pertanto che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

L'indice di struttura della popolazione attiva rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). L'indice di struttura della popolazione attiva per la città di Olbia nell'anno 2022 è pari a 160,3, tale valore conferma quanto già indicato dall'indice di ricambio della popolazione attiva.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il carico di figli per donna feconda è il rapporto percentuale tra il numero di bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni) e stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici. Il carico di figli per donna feconda per la città di Olbia per il 2022 è pari a 16,8. Tale indice è calato di quasi 20 punti negli ultimi cinque anni.

L'indice di natalità rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti mentre l'indice di mortalità rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti. L'ultimo dato utile per la città di Olbia è del 2021 ed indica che l'indice di natalità è pari a 7,0 (x 1.000 abitanti) e l'indice di mortalità è di 7,5 (x 1.000 abitanti)

L'analisi della mortalità (si analizza tale argomento utilizzando come indice il tasso di mortalità) rappresenta uno dei principali strumenti per valutare lo stato di salute della popolazione ed un elemento fondamentale per la programmazione sanitaria. Il tasso di mortalità è dato dal rapporto tra il numero di decessi dell'anno e l'ammontare medio della popolazione.

Il grafico della Piramide delle Età rappresenta la distribuzione della popolazione residente ad Olbia per età e sesso al 1° gennaio 2022. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per **classi quinquennali** di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, divorziati, vedovi. Gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili "coniugati/e", "divorziati/e" e "vedovi/e".

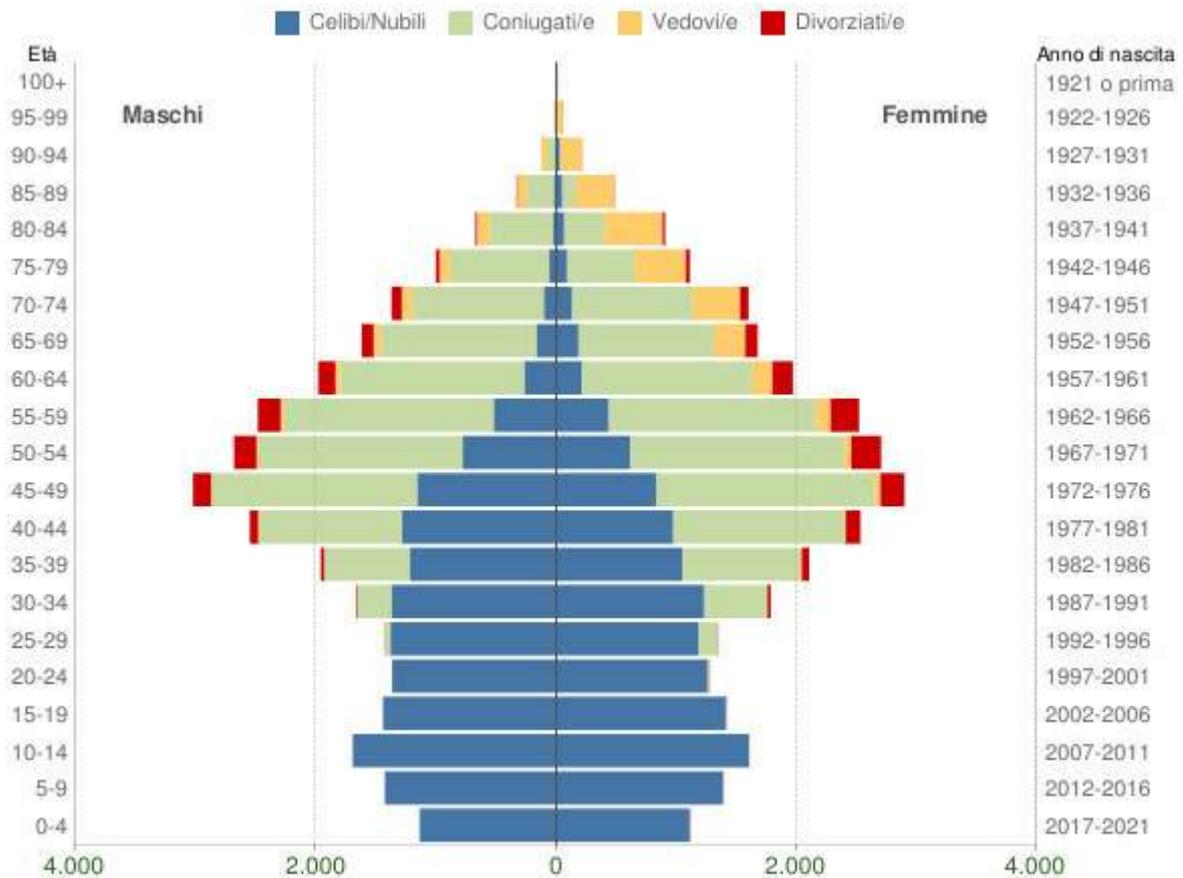


Figura 267 - Grafico della Piramide delle Età per Olbia - Elaborazioni su dati ISTAT

La forma del grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

In Italia il grafico della Piramide delle Età ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

Caratterizzazione sanitaria

La speranza di vita è il numero medio di anni che restano da vivere a una persona alla nascita, in base ai tassi di mortalità registrati in un determinato anno e territorio e rappresenta uno degli indici più significativi delle condizioni sociali, economiche e sanitarie di un territorio.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La Regione Sardegna ha presentato un incremento della speranza di vita negli ultimi negli ultimi anni, presentando un valore superiore alla media nazionale.

REGIONE	Femmine				Maschi			
	Livello di istruzione				Livello di istruzione			
	Basso	Medio	Alto	Tutti	Basso	Medio	Alto	Tutti
Piemonte	84,4	85,1	85,8	84,8	79,1	80,8	82,3	80,3
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	84,3	85,4	85,7	84,8	79,1	80,4	82,8	80,1
Liguria	84,2	85,1	86,3	84,9	78,8	80,7	82,2	80,3
Lombardia	84,9	85,8	86,5	85,4	79,5	81,3	82,9	80,8
Bolzano/Bozen	85,5	86,6	86,9	86,0	80,4	82,3	83,6	81,7
Trento	85,4	86,8	86,4	85,9	80,0	81,5	83,0	81,1
Veneto	85,1	85,8	86,4	85,4	79,4	81,3	82,7	80,6
Friuli-Venezia Giulia	84,5	84,9	86,0	84,9	78,7	80,3	82,2	80,1
Emilia-Romagna	84,8	85,2	86,0	85,2	80,0	81,4	82,5	80,9
Toscana	85,0	85,6	86,3	85,4	79,9	81,6	82,8	81,0
Umbria	85,5	85,5	86,0	85,6	80,0	81,6	82,1	81,0
Marche	85,5	85,5	86,2	85,6	80,5	81,2	82,3	81,1
Lazio	84,2	85,1	86,0	84,9	78,9	80,7	82,4	80,4
Abruzzo	84,9	85,1	85,9	85,1	79,4	80,7	82,2	80,4
Molise	84,8	85,6	86,7	85,3	79,3	81,0	83,2	80,5
Campania	82,9	84,0	85,1	83,4	77,5	79,4	81,0	78,7
Puglia	84,5	85,5	86,2	84,9	79,8	81,3	82,5	80,6
Basilicata	84,7	85,7	86,7	85,0	79,3	80,4	82,2	80,1
Calabria	84,2	85,3	85,5	84,6	78,8	80,5	81,4	79,8
Sicilia	83,3	84,5	85,3	83,8	78,6	80,2	81,5	79,5
Sardegna	85,0	85,8	86,3	85,3	78,8	80,9	82,3	80,0
Italia	84,5	85,3	86,0	84,9	79,2	80,9	82,3	80,3

Tabella 126 Speranza di vita alla nascita della popolazione al Censimento 2011, per regione, genere e livello di istruzione. Periodo di osservazione dei decessi 2012-2014 – Dati ISTAT



Come indicato sul sito dell’Azienda Ospedaliero-Universitaria di Cagliari la pandemia da Covid 19 ha comportato una riduzione dell’aspettativa di vita alla nascita di circa 10 mesi per le donne e più di 8 mesi per gli uomini⁴⁴, valori comunque inferiori alla media nazionale che è stata stimata a – 1.2 anni.

SESSO	TERRITORIO	2018	2019	2020 stima	Riduzione nella speranza di vita in anni. 2020 vs 2019
Maschi	Italia	80,8	81,1	79,7	-1,4
	Sardegna	80,6	80,3	79,6	-0,7
	Sassari	80,6	80,6	79,5	-1,1
	Nuoro	79,8	79,6	78,9	-0,7
	Oristano	80,2	80,4	79,3	-1,1
	Cagliari	81,8	81,2	81	-0,2
	Sud Sardegna	80	79,9	79,4	-0,5
Femmine	Italia	85,2	85,4	84,4	-1
	Sardegna	85,6	85,8	85	-0,8
	Sassari	85	85,5	84,3	-1,2
	Nuoro	85,5	86,2	85,2	-1
	Oristano	85,4	86,1	84,4	-1,7
	Cagliari	86,6	85,9	85,9	0
	Sud Sardegna	85,3	85,8	85,4	-0,4
Totale	Italia	82,9	83,2	82	-1,2
	Sardegna	83	83	82,2	-0,8
	Sassari	82,7	83	81,8	-1,2
	Nuoro	82,6	82,9	82	-0,9
	Oristano	82,8	83,2	81,8	-1,4
	Cagliari	84,1	83,5	83,4	-0,1
	Sud Sardegna	82,6	82,8	82,3	-0,5

Figura 268: Riduzione Speranza di Vita - (Fonte: ISTAT - SC Sviluppo organizzativo e sistema informativo Aou Cagliari)

La speranza di vita è un indicatore che si muove parallelamente al tasso di mortalità. Il tasso di mortalità generale (standardizzato per età su 1000 abitanti), infatti, è pressappoco stazionario e sensibilmente inferiore rispetto al dato nazionale.

⁴⁴

https://www.aoucagliari.it/home/it/visualizza_notizia.page?contentId=NWS103835#:~:text=In%20Sardegna%20la%20riduzione%20%C3%A8,3%20anni%20per%20gli%20uomini.



Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

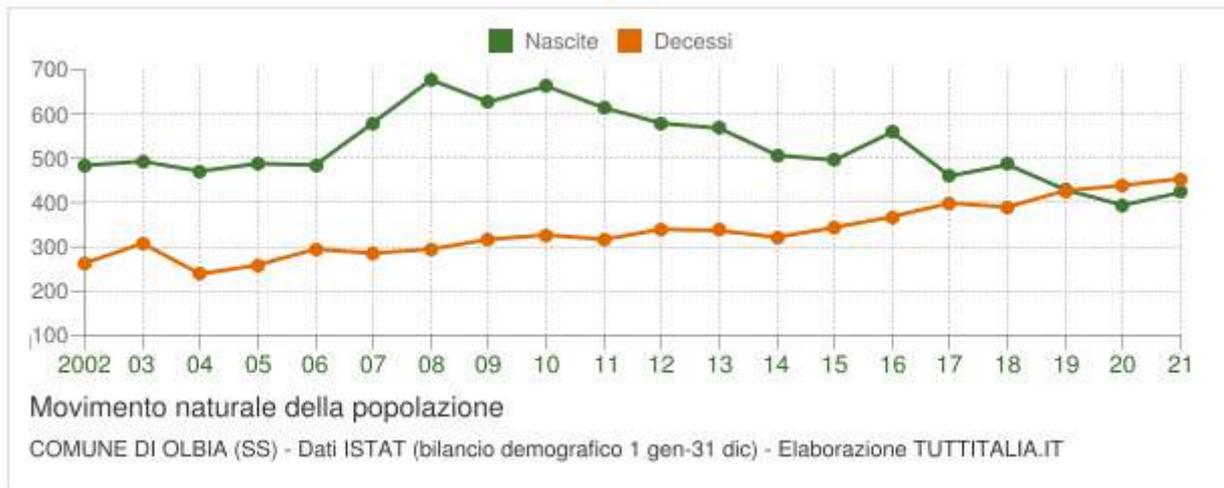


Figura 269 Movimento naturale della popolazione per il Comune di Olbia – Dati ISTAT

Anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo
2002	1/01-31/12	484	-	263	-	221
2003	1/01-31/12	493	9	308	45	185
2004	1/01-31/12	471	-22	239	-69	232
2005	1/01-31/12	488	17	259	20	229
2006	1/01-31/12	485	-3	295	36	190
2007	1/01-31/12	580	95	286	-9	294
2008	1/01-31/12	677	97	295	9	382
2009	1/01-31/12	627	-50	317	22	310
2010	1/01-31/12	663	36	327	10	336
2011 ⁽¹⁾	1/01-8/10	461	-202	249	-78	212
2011 ⁽²⁾	9/10-31/12	153	-308	68	-181	85
2011 ⁽³⁾	1/01-31/12	663	-49	317	-10	297
2012	1/01-31/12	579	-35	340	23	239
2013	1/01-31/12	568	-11	337	-3	231
2014	1/01-31/12	507	-61	322	-15	185
2015	1/01-31/12	496	-11	344	22	152
2016	1/01-31/12	559	63	368	24	191
2017	1/01-31/12	460	-99	399	31	61
2018*	1/01-31/12	486	26	390	-9	96
2019*	1/01-31/12	429	-57	427	37	2
2020*	1/01-31/12	394	-35	439	12	-45
2021*	1/01-31/12	423	29	454	15	-31

Tabella 127: Nascite e Decessi - Comune di Olbia - 2002 - 2021 - Dati: ISTAT

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1° gennaio al 8 ottobre)

(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

(³) bilancio demografico 2011 (dal 1° gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

(*) popolazione post-censimento

Paragonando i risultati, tra il 2002 e il 2021, la media dei decessi è stata di circa 320, mentre la media delle nascite pari a circa 504.

Si fa presente che generalmente le malattie croniche costituiscono la principale causa di morte quasi in tutto il mondo. Si tratta di un ampio gruppo di malattie, che comprende le cardiopatie, le neoplasie il diabete, le malattie respiratorie croniche ecc.

Come indicato in “*La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017*”⁴⁵ la popolazione residente nella regione Sardegna, nel periodo 2012 – 2017, le cause iniziali di decesso sono certificate su 95.138 decessi. I principali gruppi di cause di decesso a livello regionale, per la popolazione totale, sono esposti nella tabella seguente.

VOCE	Decessi in %
Malattie del sistema circolatorio	31,5 %
Tumori	31,0 %
Malattie del sistema respiratorio	7,0 %
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	4,9 %
Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	4,7 %
Malattie dell'apparato digerente	4,2 %
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	4,2 %
Disturbi psichici e comportamentali	4,2 %
Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	2,4 %
Alcune malattie infettive e parassitarie	2,2 %
Malattie dell'apparato genitourinario	1,9 %

Tabella 128: Decessi per i principali gruppi di cause di decesso nella popolazione totale residente in Sardegna. Periodo 2012-2017
(Fonte: *La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017*)

La mortalità generale in Sardegna per i maschi è sovrapponibile a quella del riferimento nazionale, mentre per le femmine si rileva una minore mortalità. Nello specifico per la popolazione sarda si riscontra un eccesso di mortalità nei maschi per tumori, cause esterne di traumatismo e avvelenamento, malattie dell'apparato digerente e disturbi psichici e comportamentali, mentre nelle femmine per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso, cause esterne di traumatismo e avvelenamento, disturbi psichici e comportamentali, sintomi-segni-risultati anomali-cause mal definite.

⁴⁵ *La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017 (14 febbraio 2021 – Salute Pubblica ricerca documentazione informazione)*

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nel comune di Olbia nello specifico si osserva rispetto al riferimento regionale un difetto di mortalità statisticamente significati dell'8,4 %, mentre si registra un eccesso di mortalità, statisticamente significativo, del 6,1% nelle femmine. A livello di popolazione totale si registra quindi un difetto di mortalità del 2%.

Rispetto al riferimento regionale, per quanto concerne i principali gruppi di cause di morte, si riscontrano i seguenti eccessi di mortalità statisticamente significativi:

- Nei maschi, in nessun gruppo di cause di morte;
- Nelle femmine, un eccesso del:
 - 67,7 % per malattie dell'apparato genitourinario;
 - 53,1 % per alcune malattie infettive e parassitarie;
 - 29,4 % per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso;
 - Si evidenziano 8 decessi per malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche.
- Nella popolazione totale, un eccesso del:
 - 56,1 % per malattie dell'apparato genitourinario;
 - 40,1 % per alcune malattie infettive e parassitarie;
 - 21% per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso.

Si segnalano inoltre, in termine di specifiche cause iniziali di morte:

- 107 decessi per infarto miocardico acuto;
- 10 decessi per alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo prenatale.

Relativamente a specifiche sedi tumorali, rispetto al riferimento regionale, si riscontra nel periodo 2012-2017:

- Nei maschi e nella popolazione totale nessun eccesso di mortalità statisticamente significativo per specifiche sedi tumorali;
- Nelle femmine, un eccesso di mortalità del 72,2 % di decessi per tumori maligni del cervello e del sistema nervoso centrale.

Di seguito viene riportato il grafico della mortalità nella popolazione maschile di Olbia per i principali gruppi di cause iniziali di decesso, con riferimento regionale.



Comune di Olbia: SMR (IC90%) MASCHI
Periodo 2012-2017, rif.to regionale

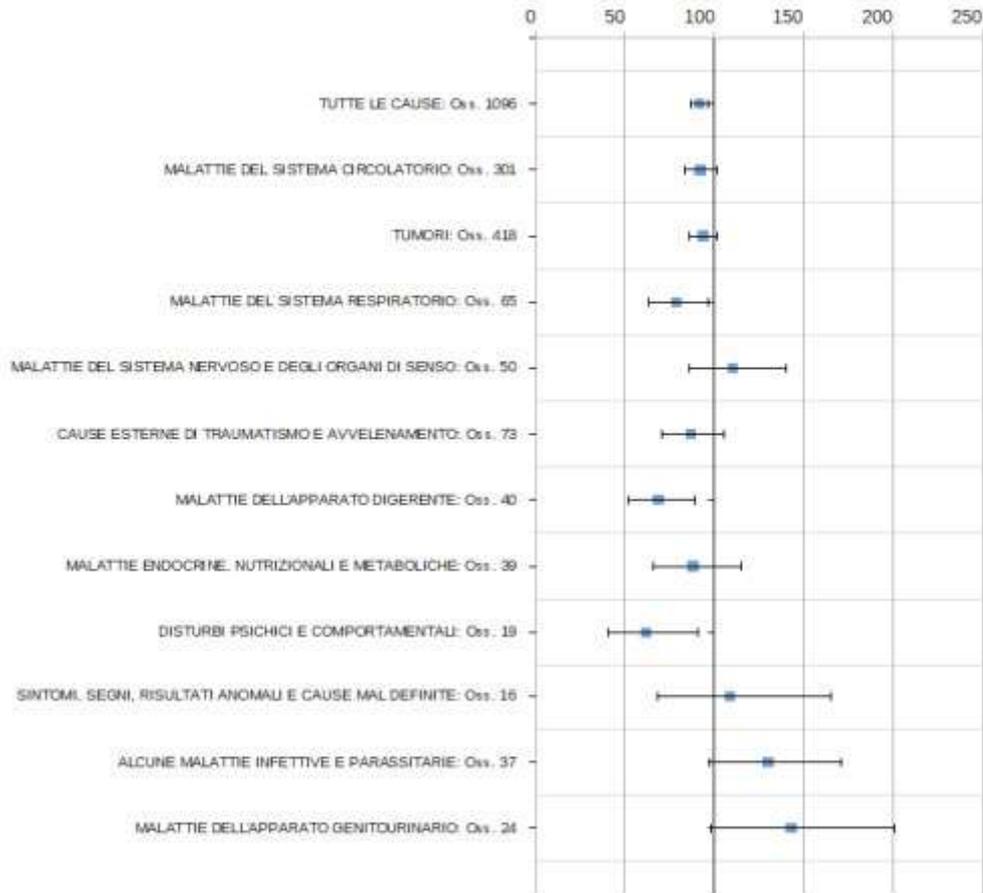


Figura 270: Mortalità nella popolazione maschile - Comune di Olbia - 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017) – SMR = Rapporto Standardizzato di Mortalità; OSS = Decessi Osservati con Intervalli di Confidenza al 90% (IC90%)

Di seguito viene riportato il grafico della mortalità nella popolazione femminile di Olbia per i principali gruppi di cause iniziali di decesso, con riferimento regionale.



Comune di Olbia: SMR (IC90%) FEMMINE
Periodo 2012-2017, rif.to regionale

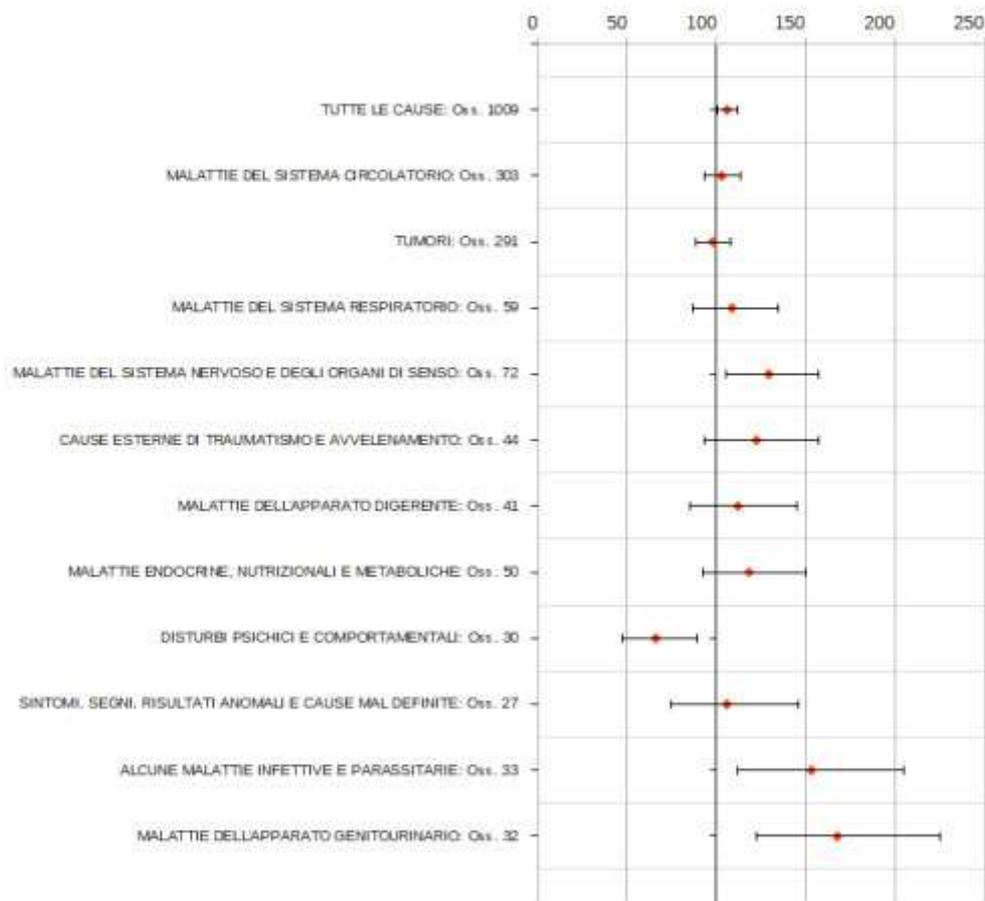
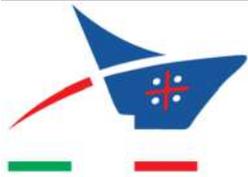


Figura 271: Mortalità nella popolazione maschile - Comune di Olbia - 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017) – SMR = Rapporto Standardizzato di Mortalità; OSS = Decessi Osservati con Intervalli di Confidenza al 90% (IC90%)

Di seguito viene riportato il grafico della mortalità nella popolazione totale di Olbia per i principali gruppi di cause iniziali di decesso, con riferimento regionale.



Comune di Olbia: SMR (IC90%) MASCHI+FEMMINE
Periodo 2012-2017, rif.to regionale

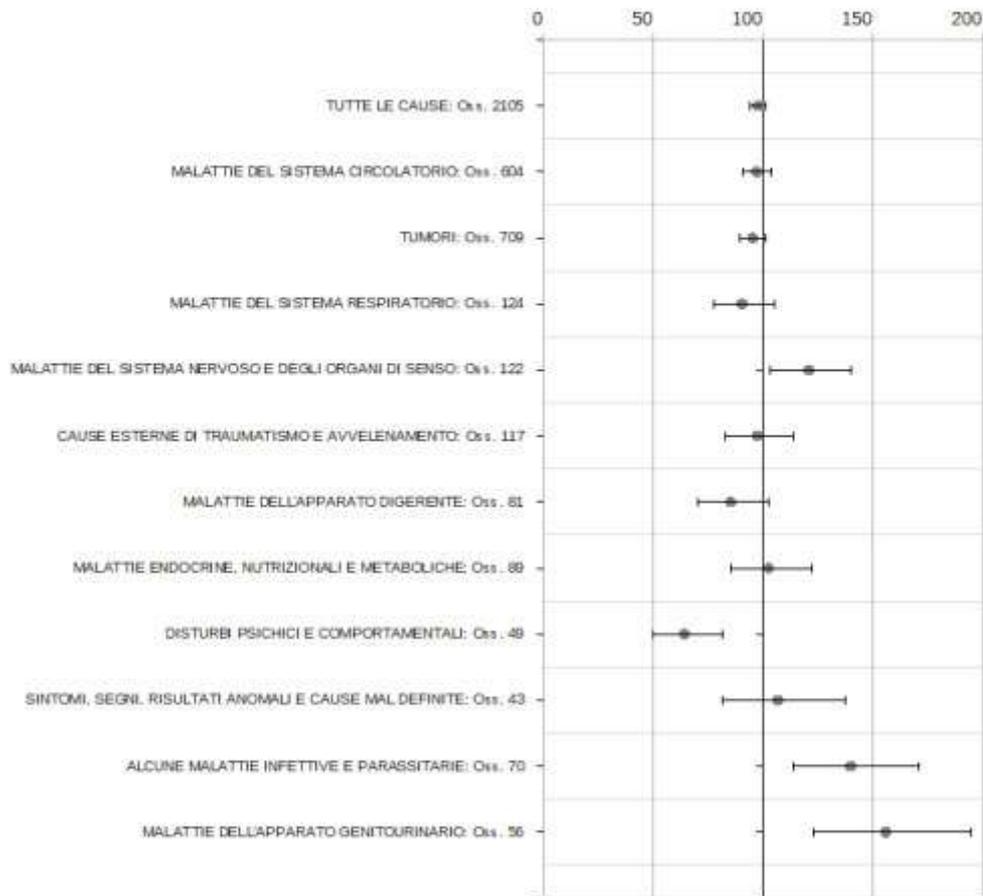


Figura 272: Mortalità nella popolazione maschile - Comune di Olbia - 2012-2017 (Fonte: La mortalità in Sardegna nel periodo 2012 – 2017) – SMR = Rapporto Standardizzato di Mortalità; OSS = Decessi Osservati con Intervalli di Confidenza al 90% (IC90%)

In sintesi, nel comune di Olbia, la causa principale di decesso nel periodo 2012-2017 è costituita dall'insorgenza di tumori maligni, per un totale di decessi osservati pari a 709 casi su 2.105 casi.

Come accennato in precedenza, le malattie cardiocircolatorie rappresentano la prima causa di morte nei paesi sviluppati; tuttavia, nel caso in esame, questa problematica rientra come seconda causa di morte per la popolazione totale, con un totale di casi osservati pari a 604.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l'incertezza su relazioni di causa-effetto univoche tra l'esposizione ambientale ad uno specifico fattore di pressione e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato *ante operam* e l'analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l'insorgere di patologie, è necessario però considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato di salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico.

Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

6.10.3 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

come anticipato nel presente SIA le matrici ambientali che maggiormente possono influenzare la *salute pubblica* sono riconducibili alla matrice atmosfera e la matrice rumore.

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti dall'analisi sulle componenti atmosfera e rumore.

- Componente atmosfera: la produzione di inquinanti relativa alle lavorazioni previste; sia per quanto riguarda la movimentazione dei materiali, sia dovuto alla circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere è stata stimata in una quantità tale da non modificare lo stato della qualità dell'aria. Sono state comunque previste delle azioni mitigatorie per ridurre al massimo la produzione di inquinanti.
- Componente rumore: dal punto di vista quantitativo, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, vista la natura delle opere e attività previste dal progetto, la possibile tipologia di macchinari impiegabili e l'entità delle opere da realizzare, si ritiene che durante le attività di dragaggio e costruzione non saranno rilevati livelli di rumorosità tali da modificare il clima acustico attuale. Sono state comunque previste delle azioni mitigatorie per ridurre al massimo la produzione di rumore.

Visto quanto già illustrato per gli aspetti ambientali descritti ai paragrafi precedenti, si ritiene non significativo l'aspetto ambientale in esame

Dal quadro esaminativo si evince che lo stato di salute generale della popolazione del comune di Olbia, non scostandosi dalle medie generali in merito a mortalità, non è interessato da specifici fattori di criticità.

Si ricorda, inoltre, come gli eventuali fattori di pressione dovuti alla realizzazione dell'opera siano transitori e legati alla durata delle lavorazioni.

Pertanto, in riferimento ai criteri di valutazione degli aspetti ambientali, non si rilevano impatti sulla salute pubblica.

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.10.4 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto del PFTE oggetto del presente studio, come precedentemente esposto, non prevede alcun incremento di traffico marittimo o aumento delle attività che già quotidianamente sono presenti nel Golfo di Olbia ma ha come obiettivo primario la movimentazione e l'attracco in sicurezza.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni o impatti sulla salute pubblica.

6.10.5 LE MISURE DI MITIGAZIONE

I risultati dell'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali relativamente alle componenti rumore ed atmosfera, ed altresì la localizzazione e l'esiguo numero di ricettori prossimi all'area interessata dal dragaggio e delle opere previste del progetto PFTE interessante il Golfo di Olbia, permettono di concludere che il progetto in esame non sarà causa di alterazioni tali da essere fonte di problemi alla salute pubblica.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7 EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN ASSENZA DEL PROGETTO

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere la *possibile evoluzione dell'ambiente nel caso di mancata attuazione del PFTE in esame*.

A premessa di quanto verrà di seguito dettagliato si vuole precisare come l'ipotesi del futuro assetto dell'ambito influenzato a seguito della "non attuazione" del PFTE, non può prescindere dalla caratterizzazione (già precedentemente riportata nel presente documento) dello stato attuale di ciascuna componente ambientale, nonché in egual modo, risentire di quanto ad oggi già programmato nei differenti strumenti di pianificazione/programmazione vigenti per le aree di interesse. L'impiego e l'utilizzo futuro di un luogo, difatti, non può essere indagato senza contemplare quanto gli strumenti di pianificazione prevedono per lo stesso essendo, per loro natura, atti di programmazione e di indirizzo da attuarsi nel tempo da parte delle Amministrazioni locali.

Prima di procedere alla valutazione della possibile evoluzione dell'ambiente nel caso in cui non si preveda attuazione della progettazione in esame risulta importante ricordare gli **obiettivi e le finalità** che hanno portato alla decisione di intraprendere la presente progettazione.

All'interno del Golfo di Olbia sfocia il **Rio Padrogiano** il quale, insieme ad altri canali di drenaggio che sfociano nella zona occidentale del Golfo, alimenta con materiale solido lo stesso Golfo, **contribuendo all'interrimento delle zone destinate alla navigazione e all'evoluzione delle navi. Il continuo interrimento del golfo di Olbia ha causato la necessità, da parte dell'AdSP, di prevedere un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia, fondamentale al fine di mantenere operativa la funzionalità del Golfo.**

Tenendo presente che non vi sono spiagge di competenza poste in prossimità del Golfo di Olbia che presentano problemi di erosione, e che inoltre, il materiale oggetto di dragaggio presenta una composizione mineralogica e caratteristiche chimico – fisiche diverse da quelle presenti nelle spiagge nella zona è escludibile l'opzione di ripascimento. Alla luce di quanto esposto risulta **fondamentale al fine di permettere l'operativa funzionalità del Golfo la realizzazione delle vasche di colmata ove conferire il materiale di dragaggio non idoneo ad essere conferito in mare**, nel sito individuato da ISPRA.

La realizzazione delle vasche di colmata, inoltre, oltre a permettere la collocazione dei sedimenti di dragaggio consentirà anche la rettifica degli attracchi 8 e 9 in modo da ottenere un fronte di attracco idoneo all'ormeggio e allo stazionamento in condizioni di sicurezza alle navi da crociera di ultima generazione che già frequentano lo scalo marittimo.

Si sottolinea che la **destinazione funzionale del nuovo attracco 8-9 coinciderà con l'attuale destinazione funzionale delle due banchine e dei piazzali operativi** a tergo, mentre per quanto riguarda le nuove vasche di colmata previste nello specchio acqueo prospiciente il comparto ex Palmera e che ingloba l'omologo pontile, la destinazione sarà quella di accogliere i sedimenti di dragaggio; pertanto, **non è previsto alcun incremento dei traffici marittimi.**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ribaditi alcuni concetti generali, di seguito si riportano le considerazioni riferite alla possibile evoluzione delle componenti ambientali in assenza del progetto.

Nei capitoli precedenti le componenti ambientali sono state caratterizzate per le condizioni in cui si presentano nello *stato attuale*, a partire da queste è quindi possibile provvedere alla definizione di una *possibile evoluzione futura in assenza dell'attuazione degli interventi previsti dal progetto in analisi*. Per ciascuna componente, inoltre, è stata definita, brevemente, quella che per contro sarebbe la situazione futura a seguito dell'attuazione delle opere oggetto di studio, al fine di fornire un ulteriore strumento di *confronto* tra lo scenario *"in assenza del progetto"* e *"con la presenza dello stesso"*, per meglio comprendere le ricadute sia ambientali che sociali future attese.

In generale, come è stato trattato e dimostrato nelle sezioni specialistiche, *non essendo previsto un incremento del traffico marittimo, il progetto in valutazione non comporta variazioni in termini di traffico marittimo nel futuro*.

L'unica componente ambientale per la quale è possibile stimare una variazione è quella relativa alla matrice paesaggio. L'area maggiormente interessata da un punto di vista paesaggistico è riconducibile alla realizzazione delle vasche di colmata nel Pontile Ex Palmera. L'area del Pontile ex Palmera è di competenza del Cipnes il quale prevede la riqualificazione dell'area dove storicamente sorgeva la omonima fabbrica del tonno. Oggigiorno la zona risulta fortemente caratterizzata e circondata da elementi di antropizzazione oramai consolidati negli anni. Per tale area è possibile stimare come *scenario futuro* uno sviluppo delle attività di cantierizzazioni già presenti nell'area.

Pertanto, la realizzazione delle vasche di colmata all'interno di un contesto attuale dedicato alla cantieristica navale non va a modificare il paesaggio già presente nell'area del golfo di Olbia occupata dal Pontile Ex Palmera.

La stima dello scenario futuro senza la realizzazione del progetto è stimabile come non significativa.

8 ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRE PROGETTAZIONI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono creando, potenzialmente, un impatto *"significativo"*. L'applicazione del criterio riguarda i progetti relativi ad opere/interventi di nuova realizzazione:

- appartenenti alla stessa categoria progettuale (in questo caso: porti);
- ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali.

Al fine di procedere ad una valutazione di quanto appena indicato è stata effettuata una **ricognizione del complesso delle opere presenti all'interno del contesto di localizzazione dell'intervento oggetto del presente progetto**, con riferimento al portale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) dedicato alle Valutazioni ambientali VIA-VAS (<https://va.mite.gov.it/IT/Procedure/ProcedureInCorso>), per quanto attiene al livello nazionale.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le informazioni nel seguito riportate sono l'esito delle verifiche condotte presso i succitati siti istituzionali nel periodo compreso tra il 2 e 4 agosto 2023.

Dall'interrogazione del portale sono stati selezionati, per l'area di riferimento, i progetti ritenuti maggiormente influenti, per tipologia di opera e/o vicinanza, ai fini della valutazione in questa sezione eseguita. Di seguito si riportano le progettazioni selezionate.

Progetto	Proponente	Ultima procedura	Stato procedura
<i>Progetto di modifica del bacino di alaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia</i>	Cantiere nautico Cranchi S.p.a.	Verifica di Assoggettabilità a VIA	Conclusa (11/08/2022)
<i>Progetto denominato "EnerClima 2050", localizzato nel Comune di Olbia, consistente in Terminale LNG e di una Centrale Elettrica a Ciclo Combinato a gas, dimensionati per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura (Nord-Est della Sardegna), a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali.</i>	Olbia LNG Terminal S.r.l.	Valutazione Impatto Ambientale	Istruttoria Tecnica CT VIA (28/01/2022)

Con riferimento a quanto appena indicato si procede alla valutazione dei possibili effetti cumulativi procedendo anche ad una breve descrizione delle progettazioni selezionate.

Progetto di modifica del bacino di alaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia⁴⁶

La società Cantiere Nautico Cranchi S.P.A. è titolare della licenza di Sub Ingresso n. 28/2015 alla concessione demaniale n.15/2019 dell'Autorità di Sistema del Mare di Sardegna relativa all'utilizzo e gestione di un banchinamento/piazzale, un locale tecnico, a servizio della propria attività di cantiere ubicata nella retrostante proprietà privata per complessivi mq 3.926,71, di periodo di validità dal 01/07/2018 al 31/12/2020, e rinnovata dalla medesima società in data 04/02/2021 per la durata di 4 anni con scadenza 31/12/2024. In detta concessione viene effettuato l'alaggio e il varo delle imbarcazioni destinate al retrostante cantiere.

L'intervento in progetto è previsto nello specchio acqueo antistante il Cantiere Nautico Cranchi S.P.A., in località Cala Saccaia, nel tratto di costa a Nord del Golfo di Olbia e prevede a seguito delle manutenzioni straordinarie eseguite nel 2022, di ampliare l'esistente bacino di alaggio in modo da consentire l'utilizzo di un travel lift di portata pari 120 tonnellate, in grado di movimentare imbarcazioni della lunghezza massima di 25/30 metri.

⁴⁶ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Info/8970>



Figura 273: Area della zona presa in esame (Fonte: Studio preliminare ambientale)

Ritenuto dal proponente che l'intervento, seppure di dimensioni molto contenute, fosse ascrivibile alla lettera h dell'Allegato 2 bis del Dlgs 152/2006 "modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi" per il quali l'art. 6, com. 6, let. c) del D.Lgs. 152/2006 che prevede l'espletamento della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, è stato pertanto redatto uno studio preliminare ambientale, da cui derivano le informazioni riportate nel presente documento. Il progetto è stato escluso dalla procedura di VIA con determinazione direttoriale MiTE – VA-DEC-2023-0000105 del 23/02/2023.

La necessità del progetto deriva dall'esigenza di potenziare le strutture a disposizione della società per un migliore e più proficuo inserimento sul mercato della cantieristica, in linea con la programmazione industriale dell'area come peraltro riconosciuta dalla mappatura disegnata dal Piano Regolatore Industriale. Attualmente il cantiere, infatti, è dotato di un bacino travel lift sottodimensionato per le esigenze di mercato del contesto nel quale è inserito, e, nel complesso, sia la struttura della banchina che quella del bacino risultano in avanzato stato di degrado, non potendo, di conseguenza, garantire le funzionalità del cantiere. Gli sporgenti esistenti del travel lift necessitano, nell'ambito delle manutenzioni straordinarie di cui sopra, di una totale demolizione e ricostruzione a causa del forte stato di degrado dei calcestruzzi che costituiscono le strutture e il progetto prevede di ricostruirli in posizione parzialmente differente rispetto a quelli attuali.

Gli attuali sporgenti del bacino di alaggio hanno infatti lunghezza pari a 15 m, larghezza pari a 2,5 m e interdistanza pari a circa 6 m consentendo l'alaggio ed il varo di imbarcazioni di lunghezza massima pari a circa 15 m. Il progetto prevede di ricostruire gli sporgenti di lunghezza pari a 25 m, larghezza di 3,50 m ed una interdistanza di 8,50 m. Al fine di garantire l'imbasamento degli sporgenti del travel lift sul substrato

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

roccioso (fino a - 4,00 m) è previsto lo scavo di 585,17 mc di sedimento. e un intervento di manutenzione dei fondali antistanti alla banchina di riva per il ripristino degli stessi alla quota originaria di - 2.50 m mediante un escavo di complessivi 170 mc.

La stima della durata dei lavori è prevista per 126 giorni naturali e consecutivi.

Poiché ad oggi non risultano ancora avviata la cantierizzazione della progettazione appena descritta, e non conoscendone le tempistiche attese, cautelativamente si ipotizza una possibile contemporaneità della fase di cantiere del progetto appena descritto con la cantierizzazione del PFTE sede della presente procedura di VIA.

Lo studio preliminare ambientale del progetto "Progetto di modifica del bacino di alaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia" tenendo presente la tipologia minuta dell'intervento e la durata limitata ad un intervallo temporale estremamente breve ha stimato che gli impatti nella fase di esercizio per la matrice Atmosfera e rumore sono da considerarsi trascurabili. Il progetto prevede, inoltre, una attività di dragaggio atta ad asportare circa 585 mc di sedimenti; tale attività verrà svolta con l'utilizzo di panne galleggianti che raggiungeranno il fondale in modo da impedire o comunque limitare fortemente la diffusione di eventuali sospensioni che dovessero essere sollevate dalle operazioni di scavo.

Alla luce di quanto sopra esposto con riferimento all'analisi dei possibili effetti legati alla fase di cantiere, tenendo presente il progetto di ridotte dimensioni e di ridotta durata temporale, qualora i due progetti dovesse soprapporsi, sia per la componente Atmosfera che per la componente Rumore è possibile stimare che non si ravvedono particolari problematiche dovute al cumulo degli effetti attesi dalla coesistenza di entrambi gli interventi. Per quanto riguarda la matrice acque marine e componente biotica, tenendo presente il ridotto volume di materiale scavato e la messa in opera prevista di tutte le attività di mitigazioni opportune non si ravvedono particolari problematiche dovute al cumulo degli effetti attesi dalla coesistenza di entrambi gli interventi.

Con riferimento all'analisi dei possibili effetti legati alla fase di esercizio sia il progetto PFTE oggetto del presente studio di impatto ambientale sia il progetto esposto nella presente sezione non comportano modifiche allo stato attuale del traffico navale del golfo di Olbia, pertanto, non si sono previste problematiche dovute al cumulo degli effetti attesi dalla coesistenza dell'esercizio di entrambi gli interventi.

Progetto denominato "EnerClima 2050", localizzato nel Comune di Olbia, consistente in Terminale LNG e di una Centrale Elettrica a Ciclo Combinato a gas, dimensionati per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura (Nord-Est della Sardegna), a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali.⁴⁷

⁴⁷ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8359/12342>

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il progetto prevede la realizzazione di un Terminale Costiero di metano liquido (LGN) e di una Centrale Elettrica a metano (CCPP), necessari ad assicurare il fabbisogno di energia per Olbia ed il territorio Nord- Est della Sardegna (Gallura) a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile (FER)

Il Progetto in esame è realizzato in sinergia tra due società: Olbia LNG Terminal S.r.l. e Olbia Green Power S.r.l. L'intervento in esame risulta ascrivibile, per tipologia, alle seguenti categorie di cui all'allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.:

- Raffinerie di petrolio greggio (escluse le imprese che producono soltanto lubrificanti dal petrolio greggio), nonché impianti di gassificazione e di liquefazione di almeno 500 tonnellate al giorno di carbone o di scisti bituminosi, nonché terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto;
- Installazioni relative a: - impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW.

Il progetto, pertanto, è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, con codice di pratica (ID_VIP/ID_MATM) 7947, avviata in data 28/01/2022. Le informazioni che vengono riportate nel presente documento provengono pertanto dalla "Sintesi Non Tecnica" e dalla "Valutazione di impatto Ambientale". Attualmente (4-5 agosto 2023) la procedura è nello stato di Istruttoria Tecnica CTVA

Il progetto in esame risulta ubicato nel territorio comunale di Olbia, più precisamente, sarà ubicato all'estremità orientale della zona industriale di Cala Saccaia (Consorzio CIPNES): il Terminale LNG occuperà la parte centrale di circa 30.000 m² accanto alla Centrale Elettrica a destra, che occuperà un'area di circa 25.700 m², ed alla Coltura di Alghe/Bio-digestore a sinistra, che occuperà un'area di circa 22.000 m².

Di seguito viene riportato lo stralcio con l'area di inserimento dell'impianto in progetto e l'ubicazione di dettaglio del sito in esame.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m



Figura 274: area inserimento dell'impianto in progetto (Fonte: Valutazione di Impatto Ambientale – Sezione I – Introduzione)

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



ambiente s.p.a.



pag. 541



Figura 275: Ubicazione del Terminale e del Pontile (Fonte: Documentazione tecnica di progetto)





Figura 276: Vista post operam (Fonte: Sezione IV – Quadro di riferimento Ambientale)

L'obiettivo del progetto è quello di raggiungere la "neutralità ambientale" sostituendo progressivamente (e totalmente entro il 2050) LNG fossile importato con bio-metano rinnovabile, ricavato localmente dall'assorbimento ed utilizzo della CO₂, convertita e riciclata in biometano, con fotosintesi clorofilliana e metanizzazione batterica. Inoltre, si rigenera e si libera nell'atmosfera la stessa quantità di Ossigeno necessario alla combustione del metano realizzando un effettivo "impatto zero". Adiacente a Terminale LNG e Centrale CCPP, sarà realizzato il primo sistema dimostrativo di "Ciclo del Carbonio a Impatto Zero" con una coltivazione di alghe ed un bio-digestore in grado di riciclare circa il 2% della potenzialità totale richiesta, pari al fabbisogno energetico necessario al funzionamento del Terminale LNG. Il progetto prevede l'implementazione di una filiera per il trasporto del gas naturale liquefatto (LNG) a mezzo di navi metaniere sino al Terminale, lo stoccaggio all'interno di un serbatoio criogenico, la vaporizzazione di parte dei quantitativi ricevuti e la successiva distribuzione (sia allo stato liquido sia gassoso). Il Terminale avrà una potenzialità da 300.000 ton/anno di LNG/NG (fino a max. 600.000), con una capacità di stoccaggio da 40.000 m³ di LNG corrispondente ad una rotazione (turnover) dello stoccaggio ogni 2-3 settimane ed una frequenza di approvvigionamento con navi metaniere da 30.000 m³ ogni 14 giorni (7 gg max). Durante la transizione da LNG fossile a bio-metano rinnovabile (2° fase operativa) la frequenza di arrivo delle metaniere andrà diminuendo ed aumenterà la quota di immissione in rete di biometano da biodigestori del territorio, con conseguente riduzione dei volumi di rigassificazione, aumento dei volumi di liquefazione ed utilizzo dello stoccaggio di LNG per le utenze di LNG e per il servizio di "stoccaggio strategico e pompaggio dell'energia".

La centrale termoelettrica sarà composta da due unità turbogas con potenza nominale ISO di ciascuna unità compresa tra 55 e 65 MW, con tutti gli accessori necessari. I gas di combustione delle turbine saranno raffreddati con sistemi di recupero di calore e produzione di vapore (HRSG). Il vapore surriscaldato prodotto a media pressione sarà laminato in una turbina a condensazione anch'essa con potenza nominale ISO

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

compresa tra 55-65 MW. Il raffreddamento e condensazione del vapore sarà realizzato con un circuito aperto ad acqua mare. Il circuito ad acqua mare sarà anche utilizzato per il bilanciamento del calore del ciclo chiuso a glicole che riscalda e rigassifica l’LNG raffreddando il circuito LUBE di raffreddamento dei macchinari della produzione elettrica.

Il Progetto è stato dimensionato per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio del Nord-Est della Sardegna, a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali, aventi obiettivi ben definiti:

- **1° fase operativa di “transizione”:** ha lo scopo di soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura in tempi brevi, con obiettivo 2025, a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, per attuare la metanizzazione del territorio, sostituire la produzione di elettricità da carbone e la mobilità a gasolio con gas metano, ancora di origine LNG fossile importato, ma con impatto ambientale sensibilmente inferiore. Questa 1° fase di transizione è in linea con quanto previsto dalla direttiva DAFI ed al protocollo Fit-for-55 della Commissione Europea, approvati dal Piano Energetico Nazionale Italiano (PNIEC - SEN). Al Terminale LNG ed alla Centrale di Olbia verrà affiancata una coltura sperimentale di alghe ed un impianto bio-gas dimostrativo, con la possibilità testare anche la Tecnologia CCU – Carbon Capture & Use) per l’assorbimento di una minima parte della CO₂ rilasciata da fumi di combustione nel vegetale avente la massima velocità di crescita ed elevati valori nutritivi e farmacologici. Gli scarti della coltura sono destinati a bio-metano riciclato in Centrale Elettrica o ri-liquefatto a bio-LNG. La realizzazione della coltura di alghe e impianto biogas non è essenziale al funzionamento del Terminale e della Centrale Elettrica e comporta un valore aggiunto in funzione dello sviluppo della 2a fase operativa, illustrata a seguire;

- **2a fase operativa,** con lo scopo di soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura a medio termine, con obiettivo 2045, per sostituire l’LNG “fossile importato di transizione” con biometano “locale e rinnovabile” originato da bio-masse. Come noto le biomasse sono rigenerate costantemente con il ciclo biologico del carbonio, che assorbe la CO₂ rilasciata dai processi di combustione, convertendola con la fotosintesi clorofilliana in bio-massa, liberando nell’aria corrispondenti quantità di Ossigeno. La successiva decomposizione batterica della bio-massa rigenera il bio-metano che viene raccolto e ri-immesso in rete gas per la produzione di energia e ri-liquefatto a LNG per stoccaggio strategico di energia ed utilizzi per la mobilità. Questa 2° fase operativa è conforme al Green Deal Europeo, approvato dal Governo Italiano, che richiede un totale equilibrio tra Energia e Clima, a “zero emissioni nette di gas serra”, entro il 2050, per la totalità dell’energia prodotta e consumata in Europa. La transizione dalla 1° fase “fossile” alla 2° fase “rinnovabile” sarà graduale nel ventennio 2025-2045 e richiederà i seguenti interventi aggiuntivi rispetto a quelli attualmente inclusi per la 1° fase:

- a) la realizzazione di circa 52 impianti di bio-gas da circa 5MW ciascuno con relativa logistica di raccolta delle bio-masse e distribuzione del bio-metano nelle reti-gas cittadine da interconnettere al Terminale LNG di Olbia.
- b) la realizzazione nel Terminale di Olbia di un liquefattore da circa 150,000 t/a di (bio)LNG per consentire la gestione di Terminale e Centrale Elettrica in modalità stoccaggio strategico e bilanciamento energetico degli elettrodotti e per la distribuzione di (bio)LNG per bunkeraggi e rifornimenti stradali

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Poiché ad oggi non risultano ancora avviata la cantierizzazione della progettazione appena descritta, e non conoscendone le tempistiche attese, cautelativamente si ipotizza una possibile contemporaneità della fase di cantiere del progetto appena descritto con la cantierizzazione del PFTE sede della presente procedura di VIA.

Nella tabella seguente viene riportata la sintesi dei risultati della valutazione di impatto per lo stabilimento, presente nella SNT.

Componente o fattore ambientale interessato		Indicatore	Valutazione complessiva impatto Fase Cantiere	Valutazione complessiva impatto Fase Esercizio
Atmosfera	Qualità dell'aria	Confronto con i limiti di qualità dell'aria	Impatto non significativo	Impatto non significativo
Ambiente idrico	Acque superficiali	Qualità delle acque del corpo idrico marino di riferimento	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee	Impatto nullo	Impatto nullo
	Presenza di aree a rischio di alluvione	Confronto con cartografia PAI e PGRA	Impatto nullo	Impatto nullo
Suolo e sottosuolo	Stato di contaminazione	Confronto con i limiti parte IV – titolo V D.Lgs.152/06)	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile
	Uso del suolo	Carta Uso del suolo	Impatto trascurabile	Impatto trascurabile
	Presenza di aree a rischio di frana o geomorfologico	Confronto con cartografia PAI e PGRA	Impatto nullo	Impatto nullo
Ambiente fisico	Rumore	Confronto con i limiti di immissione previsti da zonizzazione acustica	Impatto non significativo	Impatto non significativo
Sistema antropico	Aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici	Impatto positivo	Impatto positivo
	Infrastrutture	Dotazione infrastrutturale	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
	Salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso)	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
Flora fauna ed ecosistema	Ecosistema terrestre	Caratterizzazione floristica e faunistica dell'ecosistema terrestre	Impatto trascurabile	Impatto non significativo
Paesaggio e beni culturali		Conformità a piani paesaggistici	Impatto trascurabile	Impatto non significativo

Tabella 129: Sintesi degli aspetti ambientali interessati (Fonte: Sintesi Non Tecnica)

Come si evince dalla tabella l'analisi dei possibili effetti legati alla fase di cantiere per le varie matrici indagate sono tutti nulli, trascurabili o non significativi, l'unico impatto positivo risulta essere quello interferente con la componente "Sistema antropico" – "Aspetti socio – economici". Alla luce di questo è possibile stimare che non si ravvedono particolari problematiche dovute al cumulo degli effetti attesi dalla coesistenza di entrambi gli interventi.

Con riferimento all'analisi dei possibili effetti legati alla fase di esercizio come si evince dalla tabella sopra riportata con le varie matrici indagate nella valutazione di impatto ambientale risultano essere tutte nulle, trascurabili o non significative. Anche in questa fase l'unico impatto positivo risulta essere quello interferente con la componente "Sistema antropico" – "Aspetti socio – economici". Alla luce di questo è possibile stimare

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="805 145 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

che non si ravvedono particolari problematiche dovute al cumulo degli effetti attesi dalla coesistenza di entrambi gli interventi.

In generale, sia con riferimento all'intervento di *"Progetto di modifica del bacino di allaggio e ripristino tirante idrico in un lotto sito nel porto industriale di Olbia in località Cala Saccaia"*, sia per *"Progetto denominato "EnerClima 2050", localizzato nel Comune di Olbia, consistente in Terminale LNG e di una Centrale Elettrica a Ciclo Combinato a gas, dimensionati per soddisfare i fabbisogni energetici del territorio della Gallura (Nord-Est della Sardegna), a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile, in due fasi operative sequenziali"* si ricorda, in ragione della valutazione dei possibili effetti cumulativi con il PFTE oggetto della presente procedura di VIA, la necessità di mettere in atto tutti gli interventi mitigatori previsti e/o prescritti dalle singole procedure riferite alle progettazioni citate, nonché indicate anche nella presente progettazione, al fine di garantire il controllo di eventuali criticità emergenti nei confronti delle componenti ambientali.

9 I CAMBIAMENTI CLIMATICI

9.1 LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI E INFRASTRUTTURE

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha definito, nel 2015, la *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)*, contenente misure e politiche di adattamento da attuare mediante *Piani di Azione Settoriali*. Tale documento risulta in linea con la *Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico (SEACC)*, adottata dalla Commissione Europea nel 2013, che incoraggia gli Stati ad adottare strategie nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici che identifichino priorità e indirizzino gli investimenti fornendo indicazioni per la loro predisposizione e attuazione.

Alla base della strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici c'è un importante lavoro di elaborazione di tutta una serie di documentazione tecnico-scientifica-giuridica ed è frutto di un'ampia collaborazione tra decisori politici, tecnici e ricerca scientifica. Per tale processo è stato creato un Tavolo Tecnico, coordinato dal Centro Euro -Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) composto da circa cento esperti della comunità scientifica nazionale ed un tavolo istituzionale, coordinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) composto dai rappresentanti dei Ministeri e di altre istituzioni rilevanti. Sono stati prodotti tre rapporti che sono alla base della Strategia:

1. *"Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia"*
2. *"Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici"*;
3. *"Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici"*.

In particolare, il *"Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia"*, frutto del contributo dei maggiori Istituti ed Enti di ricerca, Fondazioni e Università competenti in materia, coordinati dal Centro Euro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, analizza le variabilità climatiche passate, presenti e future nonché gli impatti e le vulnerabilità nel nostro Paese.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L' *"Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici"* presenta l'esame della normativa comunitaria in materia incluso il suo recepimento a livello nazionale. Illustra, inoltre, la *"Strategia di adattamento europea"* adottata ad aprile 2013 dalla Commissione Europea, gli strumenti esistenti per l'integrazione dell'adattamento nelle varie politiche settoriali comunitarie (il mainstreaming dell'adattamento), nonché offre una panoramica delle strategie nazionali di adattamento adottate in numerosi Paesi europei.

Il documento *"Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici"* identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e le azioni per la mitigazione degli impatti.

Il documento *"Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici"* (SNAC) identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e propone un insieme di azioni che si distinguono in *azioni di tipo non strutturale (misure soft)*, in *azioni basate su un approccio eco-sistemico (misure verdi)*, in *azioni di tipo infrastrutturale e tecnico (misure grigie)*, nonché in *azioni di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine*. Nell'ambito dei dieci principi generali la SNAC individua come «elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti», il principio 6 *"Agire secondo un approccio flessibile"* che necessita di un approccio *«dinamico che permetta di far emergere le capacità di resilienza dei territori all'evolversi delle condizioni esterne [e che] deve tener conto anche delle situazioni di incertezza connesse agli scenari futuri e all'evolversi delle politiche di adattamento coerentemente con gli sviluppi della ricerca scientifica»*. Come già anticipato tale approccio può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento e riconducibili a:

- Misure Grigie o strutturali, che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche;
- Misure Verdi o ecosistemiche, che prevedono approcci basati sugli ecosistemi;
- Misure Soft o leggere, che implicano approccio gestionali, giuridici e politici.

Con riferimento al settore *"Trasporti ed infrastrutture"*, la SNAC, sottolineando il ruolo fondamentale per la società, individua *quattro tipi di fenomeni* che, conseguenti ai cambiamenti climatici, potranno generare gli impatti maggiormente significativi:

- *L'aumento delle temperature*, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- *La variazione nelle precipitazioni*, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- *La variazione nel livello del mare*, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviari localizzate sui litorali e per le **infrastrutture portuali**;

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- *Il rischio alluvioni*, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua e per le **infrastrutture portuali**.

Alla luce di ciò la SNAC afferma che «è necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture climate-proof, ed integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere».

In coerenza con gli obiettivi e principi della Strategia Nazionale di adattamento, **anche per quanto riguarda le infrastrutture portuali si pone la necessità di considerare gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici nell'ambito sia della progettazione che della Valutazione di Impatto Ambientale e, più in generale, in relazione al territorio ed ai cittadini che ne fruiscono.**

In ogni processo di progettazione è necessario avere una “visione di insieme” di tutti i fattori specialistici che compongono il progetto stesso; ad esempio, nelle prime fasi di valutazione della fattibilità di un progetto non si può prescindere dal suo valore economico, ma allo stesso tempo non possono non essere considerati gli aspetti ambientali connessi alla futura/potenziale realizzazione delle opere. In tale ottica è ragionevole quindi affermare che, se un'opera ha un costo “più contenuto” perché impiega soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici ambientali, sociali, più duraturi, quest'ultima soluzione non può essere esclusa a priori dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

Le previsioni di interventi in ambito portuale dovranno rispettare certamente requisiti di *sicurezza, funzionalità ed inserimento ambientale*, perseguendo, al contempo, il bilancio del consumo di suolo così il contenimento delle emissioni di gas clima alteranti in atmosfera. In concreto, la progettazione dovrà quindi occuparsi di molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono consentire il raggiungimento di un rispetto di fattori ambientali in modo efficace e senza troppi aggravii economici.

La fonte primaria di *informazioni sul clima* e sulle sue *variazioni* in un'area geografica consiste nella ricostruzione delle caratteristiche climatiche recenti (ultimi decenni) e nel riconoscimento e nella proiezione delle tendenze climatiche, muovendo dalle informazioni relative alla variabilità climatica, presente e passata, ottenibili attraverso l'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche per le località in esame e mediante l'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. Le serie strumentali di dati climatici servono anche a valutare la capacità dei modelli climatici ed a trarne le necessarie conseguenze in termini di strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.

Il documento “*Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*” fornisce una visione degli impatti dei cambiamenti climatici in molteplici settori socio – economici e sistemi naturali, individuando un set di azioni ed indirizzi di adattamento per far fronte a tali impatti. Attraverso l'attuazione di tali azioni e indirizzi (o parti di essi) sarà possibile ridurre al minimo i rischi.

Per quanto riguarda le *infrastrutture portuali* sono previste azioni “grigie” a lungo termine (oltre il 2020): *rialzare le strade e i magazzini a rischio di allagamento, aumentare l'altezza dei muri che circondano i magazzini, riorganizzare gli spazi del porto in modo da non localizzare i magazzini in aree vulnerabili, **dragare***

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

regolarmente il fondo delle aree portuali. In merito a quest'ultimo aspetto il progetto oggetto della presente valutazione risulta pienamente coerente.

9.2 LA STRATEGIA REGIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

In Italia, Regioni e Amministrazioni Locali stanno lavorando al fine di rendere i propri territori meno vulnerabili e di aumentare la propria capacità di risposta ai cambiamenti climatici.

Il ruolo di coordinamento e orientamento della **Sardegna** nel percorso nazionale rafforza la necessità di impegno da parte dell'Amministrazione regionale per dotarsi di una strategia propria per governare le politiche e le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici sul territorio regionale. L'esigenza di proporre anche per la Sardegna una chiara strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici è sicuramente matura da quando l'evidenza scientifica dei fenomeni in atto a livello planetario ha messo in risalto le criticità che le peculiarità del territorio possono generare. L'adattamento è infatti una necessità locale in risposta a fenomeni generati su scala globale, con effetti e manifestazioni molto diversi nelle differenti aree geografiche ed in modo particolare per la Sardegna, per la sua condizione di insularità, le dimensioni e la collocazione geografica.

Con **deliberazione n. 1/9 del 13 gennaio 2015**, la Giunta regionale ha dato mandato all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente per la redazione della **Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)**, nella quale declinare tutte le azioni e gli obiettivi in maniera coordinata e coerente, attraverso l'adozione di un modello di governance specifica per il trasferimento delle strategie per l'adattamento nei processi di pianificazione e programmazione regionale e locale. La Giunta regionale, con la **deliberazione n. 65/18 del 6 dicembre 2016**, ha definito la necessità di predisporre uno studio su cui fondare l'elaborazione della Strategia regionale, individuando l'Università degli Studi di Sassari quale soggetto esperto per la comprovata e pluriennale esperienza in tema di adattamento ai cambiamenti climatici. È stato quindi definito un accordo di collaborazione tra la Regione e l'Università di Sassari, finalizzato alla predisposizione dello studio per la definizione di metodi e strumenti a supporto dell'elaborazione della Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici per la Sardegna. La Strategia regionale, elaborata sulla base dei risultati del suddetto studio e adottata dalla Giunta regionale con **deliberazione n. 6/50 del 5 febbraio 2019**, si propone come modello (organizzativo, gestionale e metodologico) che consente il raggiungimento di obiettivi strategici e l'elaborazione di obiettivi settoriali per l'adattamento, costituendo pertanto un documento quadro di forte spinta delle politiche e strategie settoriali e territoriali verso l'adattamento ai cambiamenti climatici.

La **Strategia regionale** persegue i **cinque obiettivi generali** della SNACC:

1. **Ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;**
2. **Proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;**
3. **Preservare il patrimonio naturale;**
4. **Mantenere e migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;**
5. **Trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.**

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La Strategia è stata definita secondo i **cinque assi strategici di azione** proposti dalla SNACC:

- 1) *migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;*
- 2) *descrivere le vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento e le eventuali opportunità associate;*
- 3) *promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza anche per integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore;*
- 4) *supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento;*
- 5) *specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento.*

L'individuazione delle priorità di adattamento segue le seguenti **tre linee di orientamento** generale:

1. *creare un contesto di condizioni opportune per l'adattamento, agendo sul livello delle regole, delle norme e della gestione dei processi;*
2. *creare e sostenere la capacità di adattamento, attraverso le conoscenze e le competenze e la loro circolazione, ma anche fornendo i possibili strumenti per la realizzazione dell'adattamento;*
3. *indicare percorsi efficaci di adattamento, integrando tecniche, tecnologie e metodologie, dando priorità alla sostenibilità ecologica, sociale ed economica.*

Con la **Deliberazione 59/83 del 27 novembre 2020**, la Giunta regionale ha definito le linee di indirizzo per l'attivazione del supporto tecnico-scientifico per la SRACC in attuazione del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024 (PRS), nel quale l'adattamento ai cambiamenti climatici e la gestione e prevenzione dei rischi sono tra gli elementi guida, in linea con il dettato della Commissione Europea, che incoraggia le sinergie tra l'adattamento ai cambiamenti climatici, lo sviluppo sostenibile e la gestione della riduzione dei rischi da disastri.

La Strategia sarà estesa a nuovi macro-settori prioritari per la Sardegna, includendo **l'ambiente urbano** (con riguardo a insediamenti, pianificazione e reti, salute e benessere, infrastrutture e attività strategiche, sia per quanto riguarda l'amplificazione a scala urbana di alcuni dei rischi climatici sulle persone, le imprese e i servizi, sia per la possibilità di indirizzare, a scala di città o di reti sovracomunali, strategie di adattamento di portata regionale) e **la costa e gli ambienti di transizione** (con riguardo a biodiversità, servizi ecosistemici e protezione costiera, considerato che nella regione molti dei rischi climatici sono aggravati dalla conformazione geografica isolata e ulteriormente amplificati dalla pressione antropica insediativa e turistica, ma anche, in senso positivo, in quanto la costa e gli ambienti di transizione sono per la Sardegna una base importante per lo sviluppo di soluzioni di adattamento nature-based blu e verdi).

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.3 RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'INFRASTRUTTURA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società; il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MITE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "climate change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati "set di azioni ed indirizzi specifici" da attuare (anche solo in parte), al fine di:

- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- preservare il patrimonio naturale;
- mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Nello specifico, le azioni e/o gli indirizzi di adattamento ai cambiamenti climatici devono tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socio-economici, tecnologici, culturali, e politici, nonché l'incertezza dei relativi sviluppi futuri. È necessario adottare quindi un approccio di "gestione flessibile" attuando (ed integrando) diversi tipi di misure di adattamento, quali "misure grigie o strutturali" che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche; "misure verdi o ecosistemiche" che prevedono approcci basati sugli ecosistemi; "misure soft o leggere" che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

Tra le azioni individuate come "soft", "verdi", "grigie", elencate nel documento del MATTM "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)" (Allegato 3 – "Proposte d'azione"), di seguito sono riportate quelle associabili a studi/criteri previsti nel progetto in esame, atte ad incrementare e preservare la resilienza del progetto oggetto di studio agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel progetto in esame.

Azione prevista nella SNAC del MATTM (Allegato 3)	Settore d'azione	Tipologia di azione	Azione/Studio/Opera prevista nel PFTE in esame
Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento	Risorse idriche	Soft	Il Piano di Monitoraggio Ambientale (21014FT106-0AMB) è stato sviluppato sulle componenti ambientali acque marine, sedimenti, biota (Mussle Watch), atmosfera, rumore e paesaggio. Per quanto riguarda le acque marine è previsto il monitoraggio di punti (da 3 a 6 in funzione del set analitico da ricercare) posti all'interno del porto di Olbia.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Azione prevista nella SNAC del MATTM (Allegato 3)	Settore d'azione	Tipologia di azione	Azione/Studio/Opera prevista nel PFTE in esame
			<p>Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O. per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto dell'attività di dragaggio e costruzione delle vasche di colmata al fine di prevenire alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione</p>
<p>Valutazione delle priorità in relazione allo stato di conservazione dei manufatti</p>	<p>Patrimonio culturale</p>	<p>Soft</p>	<p>È stata condotta e definita la relazione archeologica (21014FT109-OVAR) ove sono state individuate le aree con potenziale rischio archeologico alto. All'interno del presente studio di impatto ambientale sono state elencate le mitigazioni da considerarsi.</p>
<p><u>Ambito costiero:</u> conservazione e ricostruzione delle dune e delle zone umide (stagni, lagune etc.), rinaturazione dei fiumi, conservazione della Posidonia oceanica, corretta pianificazione della pulizia delle spiagge;</p>	<p>Turismo</p>	<p>Verdi</p>	<p>Preliminarmente è stato eseguito lo studio di approfondimento con SSS, ROV e immersione di sub per le verità di mare atte a confermare l'assenza della presenza della <i>Posidonia oceanica</i> prima di procedere all'attività di dragaggio e costruzione previsti dal progetto del presente PFTE.</p>
<p><u>Infrastrutture portuali</u> • Rialzare le strade e i magazzini a rischio di allagamento, aumentare l'altezza dei muri che circondano i magazzini, riorganizzare lo spazio del porto in modo da non localizzare i magazzini in aree vulnerabili, dragare regolarmente il fondo delle aree portuali</p>	<p>Trasporti e infrastrutture</p>	<p>Grigio</p>	<p>Il PFTE oggetto del presente studio ha come obiettivo il dragaggio del Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali della Canaletta a -11,00 m, in linea con i PRP vigenti, consolidamento di due banchine del Porto di Isola Bianca tramite l'utilizzo dei sedimenti dragati e la costruzione di vasche di colmata per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi stessi.</p>

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10 INDICAZIONI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

A supporto del presente SIA è stato redatto il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), costituito da una relazione, *“Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)”* (21014FT106-OAMB) e dall’elaborato cartografico *“Planimetria localizzazione punti di monitoraggio”* (21014FT-OPLA) al quale si rimanda per le informazioni di merito.

Il PMA contiene specifici paragrafi per le singole componenti monitorate. In particolare, le componenti trattate sono di seguito elencate:

- Rumore;
- Atmosfera;
- Paesaggio;
- Ambiente idrico marino.

Per ognuna delle componenti monitorate, sono stati descritti: gli obiettivi specifici, le metodiche di campionamento, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, le modalità di monitoraggio ed i parametri e l’articolazione temporale dell’attività di monitoraggio.

Nella *“Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio”* (21014FT-OPLA) è riportata l’ubicazione di tutti i punti di monitoraggio individuati e la tipologia del monitoraggio stesso.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11 CONCLUSIONI

Il presente SIA è stato predisposto secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. all'art. 22.

A partire da una valutazione delle caratteristiche del progetto, lo SIA ha valutato la fattibilità degli interventi, analizzandone la coerenza con gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti, nonché i potenziali impatti da quella prodotti sulle componenti ambientali, fino alla definizione delle misure di mitigazione. *Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)* è riferito ai lavori di dragaggio del Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali della Canaletta a -11,00 m. Il progetto è localizzato all'interno del Porto di Olbia e si pone quale obiettivo principale quello di definire le opere, le lavorazioni e le modalità necessarie alla realizzazione del dragaggio rivolto alla manutenzione dei fondali del Golfo di Olbia.

Le massime profondità di dragaggio previste dal P.R.P. vigente sono: Per la Canaletta -11.0 m sul l.m.m.; Per le restanti aree -10.0 sul l.m.m.

L'unico bacino di evoluzione presente destinato alle manovre delle navi di maggiori dimensioni è posizionato di fronte ad Isola Bianca e presenta parametri appena sufficienti per garantire, in condizioni meteo non avverse, una sola corsia di transito lungo la canaletta alle navi Ro-Ro, Ro-Pax, Crociera e General Cargo che prevalentemente frequentano il Porto di Olbia. In ragione di ciò, l'AdSP Sardegna ha previsto la realizzazione di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione e degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia **finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previste dai vigenti Piani Regolatori Portuali che normano il Porto di Olbia.**

Il PFTE comprende, nello specifico, le seguenti attività principali:

- **dragaggi dei fondali** del Porto di Isola Bianca e del Porto Cocciani sino alla profondità di – 10.00 m s.l.m. e dei fondali della Canaletta sino a -11.00m s.l.m. (canale navigabile che garantisce il collegamento con il mare aperto al Porto di Isola Bianca e al Porto Cocciani);
- il **consolidamento delle banchine**, del Porto di Isola Bianca per assicurare stabilità d'insieme alle banchine stesse;
- la **costruzione di vasche di colmate** per il contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi negli specchi acquei prospicienti al Pontile Ex Palmera.

Si riportano, in breve, le conclusioni dei singoli approfondimenti svolti così come rappresentate nella descrizione delle principali componenti ambientali interessate dal progetto.

Atmosfera: Tra le possibili *criticità potenziali* riferibili alle attività di cantiere ed influenzanti la matrice "Atmosfera" è possibile differenziare quelle con riflessi sull'ambiente esterno generate dai cantieri terrestri e da quello a mare. Nello specifico:

- Per il cantiere terrestre:
 - criticità generate dai volumi di traffico veicolare incidenti sulla viabilità interportuale;
 - interferenze con altre attività limitrofe alle aree di cantiere.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Per il cantiere marittimo:
 - interferenze con il traffico marittimo in ingresso e uscita dal porto;
 - possibile dispersione di materiali nello specchio acqueo portuale con riflessi sulla sicurezza della navigazione;
 - limitazioni dell'operatività di alcune banchine relativamente all'occupazione degli accosti con naviglio commerciale.
 - interferenze con lavorazioni terrestri svolte in prossimità dei fronti d'accosto.

Con riferimento al *traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere terrestre*, si precisa, come dichiarato all'interno della Relazione *"Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza"* redatta a supporto del PFTE, che *le attività prevalenti si svolgeranno esclusivamente all'interno delle aree di cantiere e pertanto l'esercizio del cantiere a terra previsto non genererà flussi significativi di mezzi in entrata ed in uscita che possano ripercuotersi sulla capacità ricettiva della viabilità interportuale*. In ragione dell'atteso esiguo traffico veicolare indotto in fase di cantiere, *non si prevedono impatti di carattere significativo correlati alle emissioni dei mezzi di cantiere*.

Un'ulteriore *criticità* potrebbe generarsi, saltuariamente e comunque caratterizzata da breve durata temporale, a causa dei veicoli che si spostano da un'area operativa all'altra attraversando la viabilità portuale. Nell'impossibilità di individuare percorsi alternativi ed esclusivi il PFTE prevede di porre in essere alcune misure per minimizzare le interferenze sulla viabilità, quali:

- provvedere preliminarmente a concordare con il coinvolgimento delle Autorità Competenti (Capitaneria di Porto, Comando Polizia Municipale, ecc.) le modalità di accesso al sedime portuale da parte delle ditte di trasporto per evitare ingorghi presso i varchi portuali (rilascio di pre-autorizzazioni, passi o badge);
- Segnalare la viabilità di servizio per raggiungere l'ingresso del cantiere con idonea cartellonistica;
- Formazione degli autisti con sottoscrizione per accettazione di una nota riguardante le modalità di accesso alle aree portuali e di cantiere e relative norme comportamentali (Limiti di velocità, divieti, prescrizioni ecc.);
- Garantire la presenza di un moviere provvisto di indumenti ad alta visibilità in ausilio ai mezzi in ingresso e uscita dalle aree di cantiere.

Altra *criticità* che potrebbe generarsi *dall'attività del cantiere a terra* riguarda le possibili interferenze tra le attività relative alla costruzione delle vasche di colmata che saranno svolte in situ con il cantiere che occuperà solamente una parte limitata di porzione terrestre affacciata a mare nell'area del Pontile Ex Palmera, e un tratto limitato di banchina già esistente per quanto riguarda la banchina Bianca, e i recettori residenziali. L'area di cantiere posta nella zona del Pontile ex Palmera è situata in area industriale/portuale; i primi ricettori residenziali sono posti a una distanza superiore a 200m, separati dall'area di cantiere da una strada a doppia corsia (Via Indonesia) e da un'area ampia occupata da cantieri navali e altre attività industriali. Alla luce di quanto sopra esposto, l'attività di cantiere non genererà flussi significativi di mezzi in entrata ed in uscita, le aree di cantiere sono situate in aree industriali e/o portuali con ricettori posti a una distanza superiore a 200m è, quindi, possibile affermare che *non si prevedono impatti di carattere significativo correlati alle emissioni dei mezzi di cantiere*.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Per quanto riguarda le possibili *criticità generate dall'attività del cantiere a mare*, l'utilizzo dei mezzi marittimi per l'esecuzione dei dragaggi e per il consolidamento al piede delle banchine esistenti comporterà l'impegno temporaneo di porzione degli specchi acquei portuali. Tale attività potrebbe sovrapporsi con il normale traffico commerciale in ingresso e uscita dal porto. Nell'impossibilità di individuare rotte alternative ed esclusive il PFTE prevede di porre in essere alcune misure per minimizzare le interferenze sul traffico marittimo in ingresso e in uscita dal porto, quali:

- provvedere preliminarmente ad un coordinamento con le Autorità marittime le modalità di impegno degli specchi acquei portuali e delle rotte di ingresso ed uscita dal canale portuale;
- segnalare l'area di lavoro a mare con boe luminose o in accordo a quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità Marittime;
- designare un addetto alle operazioni marittime che sia in contatto costante presso le Autorità Marittime in grado di intervenire tempestivamente per la risoluzione di eventuali criticità;
- garantire la disponibilità di un natante di servizio in grado di precedere le rotte di avvicinamento/allontanamento della draga dalle aree di operazione e segnalare con anticipo qualsiasi criticità che possa pregiudicare la sicurezza della navigazione;
- garantire un efficace sistema di comunicazione radio tra i mezzi marittimi ed il personale imbarcato.

Ulteriore *criticità* potrebbe generarsi dall'utilizzo contemporaneo, ma sporadico e accidentale, di alcuni tratti di banchina sia da parte del naviglio commerciale in essere e sia da parte dei mezzi marittimi addetti alle operazioni previste dal progetto, quali imbarcare materiali ed attrezzature. Qualora dovessero capitare tali concomitanze di attracco il PFTE prevede di porre in essere alcune misure per minimizzare le possibili interferenze, quali:

- Provvedere preliminarmente ad un coordinamento con le Autorità marittime ed i responsabili terminalisti delle banchine commerciali limitrofe al cantiere per concordare tempi, orari, frequenze, modalità di impegno delle banchine per scongiurare collisioni tra i mezzi o intralci reciproci;
- Designare un addetto alle operazioni marittime che sia in contatto costante presso le Autorità Marittime in grado di intervenire tempestivamente per la risoluzione di eventuali criticità.

Altra *criticità* che potrebbe generarsi dall'attività di cantiere a mare riguarda l'occupazione degli specchi acquei impegnati dai mezzi marittimi durante le fasi di dragaggio e quelli impegnati dai mezzi durante la realizzazione del consolidamento al piede delle banchine esistenti. Tali attività in caso di condizioni meteo marine avverse potrebbero generare la dispersione di materiali leggeri male assicurati nell'area di stoccaggio di materiali ed attrezzature. Per tale casistica il PFTE prevede di porre in essere alcune misure per minimizzare le interferenze che tali eventi accidentali potrebbero generare:

- Vigilare quotidianamente circa le aree di stoccaggio affinché i materiali siano assicurati efficacemente anche nei confronti di un repentino peggioramento delle condizioni meteo marine;
- Mantenere efficienti le delimitazioni costituite da rete in pvc rafforzandone le legature;
- Verificare la stabilità delle cataste, delle bombole di gas infiammabili affinché non si sciolgano con conseguente dispersione, dei tavolati o altre attrezzature non fissate.

Le attività in fase di costruzione avverranno principalmente in mare. Le macrofasi interessate dalle attività a mare prevedono la realizzazione delle vasche di colmata, la posa in opera dei cassoni, l'esecuzione trave di

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

coronamento lato mare e il dragaggio e la gestione della colmata. Le operazioni previste saranno svolte a ridosso delle aree di cantiere e lungo la Canaletta. Le emissioni in atmosfera sono di carattere *temporaneo*, strettamente legate alla durata delle operazioni. La movimentazione principale di materiale prevista dall'opera è legata all'attività di dragaggio e il relativo sversamento nelle vasche di colmata. Tale materiale si presenta con una percentuale elevata di acqua al proprio interno, tale contributo riduce notevolmente le polveri che potrebbero essere sollevate durante la movimentazione degli stessi.

Per quanto riguarda la *fase di esercizio* non si prevede alcun incremento di traffico marittimo o aumento delle attività che già quotidianamente sono presenti nel Golfo di Olbia, ma ha come obiettivo primario la movimentazione e l'attracco in sicurezza. Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni significative della qualità dell'aria sia per le polveri sia per i gas emessi dal traffico stradale. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda la qualità dell'aria. Nonostante non si prevedano impatti significativi sono state comunque previste delle *best practices*, cioè le migliori procedure possibili e le scelte delle prestazioni che presentano le migliori caratteristiche operative atte a ottenere un minor impatto possibile durante le attività di cantiere. Le possibili attività da mettere in pratica possono essere:

- Effettuare bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non nel caso di movimentazioni da un'area di cantiere a un'altra. Tale intervento dovrà tenere conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero di mezzi circolanti nell'ora sulle piste. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato;
- Pulire le ruote dei veicoli privati in uscita dal cantiere prima che questi impegnino la viabilità ordinaria;
- Bagnare o coprire con i teli i cumuli di materiale polverulento momentaneamente stoccato nelle aree di cantiere;
- Ove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- Evitare movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- Utilizzo di macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- Ottimizzare il carico dei mezzi di trasporto e utilizzare mezzi di grande capacità, per limitare il numero di viaggi.

Ambiente idrico: Per la valutazione degli impatti del PFTE in fase di attività di cantiere sulla matrice "Ambiente Idrico" è risultato necessario analizzare separatamente le *acque superficiali e di transizione* dalle *acque marino costiere*.

A seguito delle analisi delle caratteristiche dell'intervento in progetto non sono previste tipologie di interferenze che possono generarsi a seguito della fase di cantiere per quanto riguarda le acque superficiali e di transizione. Per quanto riguarda le acque marino costiere tra le possibili *criticità* riferibili alle attività di cantiere vi è l'attività di dragaggio ed il correlato fenomeno della risospensione dei sedimenti pelitici presenti sul fondo che a loro volta generano delle alterazioni locali e temporanee delle caratteristiche chimico – fisiche delle acque marine litoranee. Le attività di dragaggio, infatti, pur differenziandosi nei meccanismi di risospensione e nella quantità di sedimento risospeso a seconda della tecnica operativa utilizzata, possono

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

essere facilmente riconducibili a sorgenti di risospensione variabile nel tempo e nello spazio. Il materiale risospeso subisce i fenomeni di dispersione e di diffusione ad opera del campo idrodinamico il quale ne determina le zone di deposizione. In presenza di materiale contaminato la produzione di risospensione e quindi di nuvole di torbida possono favorire la dispersione degli inquinanti nelle zone limitrofe producendo un impatto ambientale nella fase di esecuzione del dragaggio. In alcuni casi anche la dispersione di materiale fino non inquinato può produrre impatti negativi sull'ambiente. In generale gli impatti esercitati dal materiale risospeso dalle attività di dragaggio dipendono principalmente dai seguenti fattori:

- Caratteristiche ambientali del materiale di dragaggio (livello di contaminazione);
- Caratteristiche granulometriche del materiale di dragaggio;
- Presenza di target ambientali sensibili al materiale risospeso;
- Tecnica di dragaggio che in generale può essere distinta in dragaggio di tipo meccanico e dragaggio di tipo idraulico;
- Idrodinamica presente durante il dragaggio;
- Confinamento naturale delle aree di dragaggio ad opere portuali o della morfologia costiera.

Tenendo presente gli studi specialistici effettuati allegati al presente studio si può affermare che è possibile escludere la presenza di sedimenti pericolosi all'origine e che i quantitativi di materiale inquinato appartenente alle classi C e D risultano essere molto limitati (meno del 10%). Il Golfo di Olbia essendo completamente schermato dal moto ondoso incidente presenta una circolazione idrodinamica estremamente modesta la quale risulta poco sensibile anche alla propagazione della marea astronomica; pertanto, il principale fattore della circolazione idrodinamica, e quindi dei sedimenti risospesi dalle attività di dragaggio, è costituito solo dall'azione del vento, il quale non agisce con continuità. Al tempo stesso proprio per le caratteristiche appena esposte del Golfo di Olbia stesso il materiale risospeso è destinato a rimanere all'interno del golfo essendo modesti i volumi d'acqua scambiati con il mare aperto. Lo studio specialistico relativo ai processi idrodinamici di risospensione indotti dalle attività di dragaggio ha dimostrato che le attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza dall'area di movimentazione dei sedimenti. I sedimenti sospesi rimangono sostanzialmente confinati nelle aree prossime all'area di intervento e quindi le concentrazioni massime si verificano in corrispondenza delle aree di intervento e il processo di diffusione e di dispersione induce un'estensione della nube di torbida piuttosto limitata.

Un'ulteriore *criticità potenziale* potrebbe generarsi qualora in *condizioni meteo marine avverse* possa avvenire la dispersione in mare di materiali leggeri male assicurati con conseguente pregiudizio della sicurezza della navigazione. Nell'impossibilità di precludere gli specchi d'acqua prospicienti le aree di stoccaggio o movimentazione, il PFTE prevede di attuare alcune misure per minimizzare le interferenze, quali:

- Vigilare quotidianamente circa le aree di stoccaggio affinché i materiali siano assicurati efficacemente anche nei confronti di un repentino peggioramento delle condizioni meteo marine;
- Mantenere efficienti le delimitazioni costituite da rete in pvc rafforzandone le legature;
- Verificare la stabilità delle cataste, delle bombole di gas infiammabili affinché non si sciolgano con conseguente dispersione, dei tavolati o altre attrezzature non fissate.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

L'intervento, infine, non comporterà impatto sulla qualità e quantità della risorsa idrica sotterranea e non si prevedono effetti in termini di utilizzo delle risorse idriche. Non verranno inoltre utilizzate sostanze pericolose che, percolando, possano produrre rischi di inquinamento della falda.

In relazione alla rilevanza dell'equilibrio qualitativo delle acque marine, è necessario prevedere mitigazioni, soprattutto per prevenire il potenziale impatto sia in area portuale sia in mare in corrispondenza del sito di immersione. Come analizzato nei capitoli precedenti, poiché l'aumento della torbidità dell'acqua avverrà limitatamente nelle aree interessate dai lavori di escavazione (area portuale) e di immersione del materiale dragato (che avverrà oltre le 3 Mn dalla costa), *durante la fase di esercizio* non ci sarà alcun impatto potenziale con tale componente.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni significative della qualità dell'ambiente idrico. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda le acque superficiali, di transizione e marine costiere. La valutazione del grado di rilevanza degli impatti ipotizzati, consente di individuare le possibili soluzioni per ridurre gli eventuali effetti negativi sull'ambiente in fase di cantiere. Al fine di mitigare i possibili impatti generati dalla realizzazione del progetto sull'ambiente marino sono state previste le seguenti cautele:

- eseguire il dragaggio solo con draghe meccaniche;
- dragare il materiale ricadente nella classe ambientale D con draghe meccaniche dotate di benna ambientale;
- dragare il resto del materiale con draghe a benna tradizionali;
- conterminare comunque le aree di dragaggio con panne antitorbidità;
- evitare attività di dragaggio in concomitanza di avversità meteo-climatiche, giornate con vento intenso e mare mosso.

Per la valutazione delle ventosità al fine di modulare le misure di mitigazione, si suggerisce di scegliere una delle seguenti modalità:

- dotare il cantiere di opportuna strumentazione anemometrica posizionata in maniera tale da evitare la copertura di edifici ed altri ostacoli al flusso del vento;
- fare riferimento a misure anemometriche effettuate da stazioni meteorologiche pubbliche o private, se rappresentative per il sito in oggetto;
- consultare il bollettino di allerta meteorologica emesso dal Centro Funzionale della Regione Sardegna.

Per ovviare a possibili fenomeni di propagazione di torbidità all'esterno dell'area di escavo si adotterà l'utilizzo di opportune panne galleggianti ancorate al fondale marino, che dovranno garantire il contenimento del materiale movimentato su tutta l'altezza della colonna d'acqua. Le operazioni di dragaggio dovranno essere eseguite, infatti, in presenza di specifiche panne antitorbidità marine atte a trattenere i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Le panne dovranno essere ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dovranno essere posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone. Il posizionamento delle panne dovrà essere pertanto spostato di volta in volta con l'avanzamento dei lavori ubicandole nelle aree di intervento. La sequenza di spostamento dovrà prevedere la presenza di due serie di panne: la rimozione della prima serie di panne non dovrà essere effettuata

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma si dovrà lasciare trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo. Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere prima di riprendere le operazioni di dragaggio sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a non creare una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio. L'utilizzo delle panne galleggianti antitorbidità verrà utilizzato anche in caso di eventuali e accidentali sversamenti in mare di materiale ancorato in maniera errata nelle aree di stoccaggio.

Per quanto riguarda le eventuali mitigazioni relative alla riduzione degli impatti dovuti all'immersione in mare dei sedimenti con caratteristiche chimiche e granulometriche idonee si rimanda allo studio specialistico redatto da ISPRA.

Suolo e sottosuolo: Gli aspetti principali correlati a possibili impatti sulla matrice "*Suolo e sottosuolo*", inerenti la fase di cantiere, sono da considerare l'attività di dragaggio e la conseguente gestione dei materiali dragati, così come l'avanzamento della riva legato alla realizzazione delle vasche di colmata a Nord e lo stoccaggio del materiale derivante dall'attività di dragaggio.

La possibilità di impatto riferita all'attività di dragaggio è legata sia ai quantitativi movimentati che alle caratteristiche qualitative, in termini di granulometria e di grado di contaminazione, degli stessi. Le caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti sono state valutate facendo riferimento allo studio specialistico effettuato a supporto del PFTE. Gli impatti connessi al dragaggio sono da riferirsi propriamente alle operazioni di escavo dei fondali ma sono da ritenersi di tipo temporaneo. L'escavo dei fondali comporta un aumento del materiale in sospensione, determinando una riduzione della trasparenza delle acque. Durante le operazioni di dragaggio, inoltre si formano delle buche o solchi sul fondale marino per effetto dell'aspirazione e del trascinarsi del materiale; acqua e inerti in eccesso vengono ributtati in mare, con conseguente formazione di pennacchi torbidi lungo tutta la colonna d'acqua. Con riferimento alla gestione dei sedimenti dragati, e mitigazioni da attuarsi, si rimanda a quanto già definito per la matrice Ambiente idrico.

Con riferimento invece all'attività di realizzazione delle casse di colmata essa determina, in generale, tre tipologie di possibili impatti:

- occupazione di suolo;
- consumo di risorsa per la realizzazione degli argini di contenimento ed eventualmente l'impermeabilizzazione del fondo;
- inquinamento della matrice per sversamenti accidentali.

Nel caso specifico del progetto qui indagato *non sono previste occupazione di suolo* in quanto le vasche di colmata verranno effettuate in ambito marino comportando, al contrario, un *aumento di suolo utilizzabile* a seguito della chiusura dell'esaurimento delle vasche. Inoltre, il materiale compatto una volta dragato verrà disgregato per essere riutilizzato per rinfrancare i cassoni e per costruire gli scanni di imbasamento degli stessi cassoni delle vasche di colmata riducendo quindi enormemente la necessità di acquisire materiale da cave di prestito.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il PFTE non prevede alcuna ulteriore attività di movimentazione di sedimenti nel futuro prossimo in quanto si tratta di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previsti dai vigenti PRP che normano il Porto di Olbia, pertanto le attività di dragaggio avverranno solamente durante la fase di cantiere e *non durante la fase di esercizio*. Durante la fase di esercizio non sono previsti impatti potenziali con tale componente.

Alla luce di quanto sopra esposto si può affermare che il progetto non prevede modificazioni della qualità dell'ambiente suolo e sottosuolo. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda il suolo e il sottosuolo.

Rumore: Per la matrice "Rumore", al fine di valutare il possibile impatto prodotto durante la fase di cantiere, sono stati ipotizzati una serie di fattori, tra cui le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti. I livelli di rumore attesi sono stati determinati attraverso apposite *simulazioni* per poter poi essere confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori e la classificazione acustica comunale. In base alle informazioni preliminari, al fine di effettuare una valutazione degli impatti che risulti essere conservativa, si è proceduto *con la definizione degli scenari con il maggior impatto*, i quali comprendono diverse fasi di lavoro che si possono svolgere sovrapponendosi temporalmente. Le sorgenti relative a ciascun scenario sono state *ubiccate nella posizione di maggior impatto* compatibili con le attività di lavoro al fine di eseguire una simulazione *cautelativa* dell'immissione ai ricettori.

Tenendo conto che nello stato attuale si rileva il rispetto dei limiti assoluti di immissioni per entrambi i periodi diurno e notturno in tutte le postazioni di misura eccetto in una postazione in cui si verifica un superamento del limite di immissione ed emissione, da attribuirsi esclusivamente al clima acustico attuale, le attività di dragaggio, la realizzazione dei cassoni cellulari in CLS armato, gli interventi di consolidamento delle banchine con micropali e il riempimento delle vasche di colmata daranno luogo a valori di emissione, immissione e differenziale *che non modificano in modo significativo lo stato ambientale acustico delle aree e recettori allo studio*.

In fase di esercizio il progetto non prevede modificazioni significative della qualità del clima acustico per l'area di interesse. Si può pertanto concludere che lo stato futuro è compatibile con l'ambiente per quanto riguarda la qualità del clima acustico.

Durante le fasi di cantiere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature. Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vibrazioni: Con riferimento alla matrice “*vibrazioni*” sono state determinate le emissioni associate alle attività di cantiere per la realizzazione del progetto in esame. La valutazione delle vibrazioni ha lo *scopo di stimare gli effetti sull’ambiente circostante delle vibrazioni emesse dai macchinari di cantiere impiegati per la realizzazione dell’opera*. In dettaglio, sono state analizzate le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative raggruppabili in macchine operatrici (escavatore, sonda perforatrice, ecc.) ed in mezzi adibiti al trasporto (autocarri, autobetoniera, ecc.). Lo studio vibrazionale per la fase di cantiere è volto, in particolare, all’accertamento del disturbo alle persone, il quale ha limiti più restrittivi rispetto a quelli determinati sulle strutture.

Per la definizione degli scenari di corso d’opera è stata applicata la metodologia del “*Worst Case Scenario*”. Questo permette di valutare le condizioni di esposizione alle vibrazioni indotte dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti normativi nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche. Nel modello è stato imputato il layout delle diverse aree di lavorazione ritenute più impattanti nei confronti dei ricettori presenti nell’area. Per ciascun scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione. In tal senso gli scenari simulati tengono conto della presenza di ricettori, della tipologia di lavorazioni previste e della contemporaneità delle stesse. In virtù di quanto detto gli scenari assunti nelle simulazioni previsionali si ritengono cautelativi.

La verifica dei livelli di emissione è stata effettuata considerando il vettore sorgente indotto dai macchinari utilizzati per le lavorazioni. Le sorgenti emissive presenti all’interno dei cantieri sono state schematizzate all’interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale e posizionate lungo il perimetro delle aree di lavoro in modo da stimare la distanza minima da ogni ricettore. In base a quanto descritto sono, quindi, state raccolte le informazioni di input necessarie per la caratterizzazione sia dei mezzi, delle lavorazioni, della posizione dei ricettori che della matrice suolo per la stima della propagazione delle vibrazioni. Successivamente è stata valutata, tramite l’utilizzo di un modello previsionale, la funzione di trasferimento delle vibrazioni nel suolo ed all’interno delle strutture individuate nell’ambito di studio, valutando l’impatto vibrometrico che determineranno le attività di cantiere ai ricettori e simulando i vari scenari operativi individuati. Per ogni scenario si stima che non influenzerà i ricettori più prossimi alle lavorazioni per i quali si valuta il rispetto dei limiti fissati dalla UNI 9614:2017 relativa al disturbo alle persone.

È necessario specificare che, poiché nella realtà le emissioni delle vibrazioni prodotte dai mezzi pesanti e macchinari operanti all’interno dei cantieri sono caratterizzate da durate temporali e potenze emissive variabili, sono state fatte assunzioni che permettono di effettuare le simulazioni ipotizzando il caso peggiore dal punto di vista delle emissioni di vibrazioni. Si è scelto di utilizzare un approccio altamente cautelativo individuando nelle fasi di lavoro dei diversi scenari l’accensione contemporanea di tutti i mezzi ad essa correlati, situazione che nella normale operatività del cantiere non dovrebbe verificarsi. Valutando le vibrazioni indotte dalle lavorazioni, in termini di velocità, come richiesto dalla norma UNI 9916:2014, relativa alla valutazione del danno strutturale, non si riscontrano in nessuna situazione di lavoro valori eccedenti i limiti. Pertanto, in merito alla valutazione del possibile danno strutturale non si evidenziano criticità.

Nel ribadire che i valori previsti sono il risultato di un approccio altamente cautelativo, si sottolinea inoltre che, l’aggravio del clima vibrazionale che provocherà il cantiere sarà del tutto temporaneo e reversibile in

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

quanto si esaurirà del tutto con il termine dei lavori. In termini di disturbo alle persone va evidenziato come, in generale, la maggior parte delle lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti, prossimi alle aree di lavoro, si svolgono principalmente in orario diurno. In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo. L'ambito nel quale si colloca il progetto, considerando la presenza di alcuni ricettori a distanza elevata rispetto alle aree di cantiere, risulta non sensibile al fenomeno. Si consiglia comunque, per una buona conduzione del cantiere e nel garantire un rispetto della componente ambientale, che dell'appaltatore, prima di eseguire i lavori, preveda di attuare una serie di procedure operative per limitare comunque gli impatti dovuti all'emissione di vibrazioni sia degli impianti fissi che mobili, nonché valutare le fasce orarie di lavoro al fine di arrecare il minor disturbo.

Con riferimento alla fase di esercizio del PFTE non si rilevano impatti per la matrice in analisi.

Dalle valutazioni compiute non risulta necessaria l'adozione di mitigazioni per la matrice vibrazioni. Allo scopo, comunque, di ottimizzare il rapporto del cantiere e dell'opera nella fase di esercizio con l'ambiente circostante, sono state indicate delle mitigazioni che potrebbero comunque essere messe in atto. Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi, sulla loro tipologia e adottare semplici accorgimenti, p.es. quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori. Le misure di dettaglio potrebbero essere definite sulle caratteristiche dei macchinari impiegati e su apposite procedure di condotta delle lavorazioni.

Rifiuti: Per la matrice "Rifiuti", sulla base delle caratteristiche della cantierizzazione, i possibili impatti possono essere considerati trascurabili e riferibili alla "classica" produzione di rifiuti di un'attività di cantiere.

Per la fase di esercizio, alla luce della tipologia di intervento, non sono stimati impatti potenziali per la matrice.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti e dello stoccaggio di materiale momentaneo nelle aree di cantiere si evidenzia che le aree di cantiere a terra e di stoccaggio rifiuti identificate a livello progettuale saranno principalmente localizzate su aree portuali o industriali (già urbanizzate). Nonostante che non si prevedano impatti significativi per la componente rifiuti e stoccaggio materiali verranno comunque messe in atto le *best practices*, cioè le migliori procedure possibili e le scelte delle prestazioni che presentano le migliori caratteristiche operative atte a ottenere un minor impatto possibile durante le attività di cantiere. Le possibili attività da mettere in pratica possono essere:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo. All'interno delle dette aree depositare in maniera separata per codice EER i rifiuti e stocarli secondo normativa;
- predisporre contenitori idonei destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati;
- i diversi materiali dovranno essere identificati con opportuna cartellonistica ed etichettati secondo normativa vigente;
- Tutti i rifiuti dovranno essere gestiti e smaltiti con procedure ordinarie e nel rispetto della vigente normativa. L'impresa appaltatrice dovrà preventivamente definire i sistemi di smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi che verranno prodotti in cantiere e predisporre un "Registro per lo smaltimento dei rifiuti" e dovrà individuare preventivamente anche i percorsi ed i sistemi di trasporto che intende utilizzare per raggiungere i siti autorizzati alla discarica.

Paesaggio: Per quanto riguarda il possibile impatto sul "*paesaggio*" durante le fasi di costruzione può essere attribuito alla presenza dei cantieri, alle zone di stoccaggio provvisorio, alle opere di installazione degli impianti che nel complesso delineano l'ambiente dell'area di lavoro. Tali opere/attività risultano però essere collocate in area di lavoro con ampiezza limitata a zone confinate e il tempo riferito alle lavorazioni stimato è di circa 19 mesi, pertanto possono considerarsi di carattere temporaneo. Tale condizione di temporaneità genererà effetti di natura comunque reversibile, di lieve entità e di breve durata.

L'impatto sulla componente "**patrimonio culturale**" è da considerarsi nullo, in quanto l'area di intervento è collocata nell'area portuale e nell'area industriale del Porto di Olbia.

Nell'area interessata dalle attività di dragaggio in progetto è presente un'area disciplinata dall'art. 143 del D.Lgs.42/2004 e s.m.i., nello specifico *Aree di interesse faunistico*. Tale area viene in minima parte interessata dalle attività di dragaggio previste dal progetto, come indicato nei capitoli precedenti. Come già detto, alla luce dell'art.39 delle N.T.A. del PPR, riguardante le prescrizioni applicabili all'area di cui sopra, l'intervento oggetto del PFTE non rientra in alcuna casistica ivi elencata. Inoltre, tenendo conto che il dragaggio verrà effettuato in maniera temporanea e dinamica in quanto le attività di dragaggio interesseranno solamente i punti che ad oggi non si trovano alle quote di profondità previste dal PRP vigente, si può stimare che l'impatto possibile su tale componente è da considerarsi nullo.

In ultimo, dal momento che il valore complessivo della componente paesaggio nell'area oggetto dell'intervento è di per sé già caratterizzato dalla presenza dell'area industriale e portuale retrostante e circostante e dalle attività che già insistono sull'area di progetto, l'impatto dell'opera nella fase di cantiere può essere considerato basso.

Con riferimento ai potenziali impatti generabili in fase di esercizio nei confronti della matrice ambientale qui indagata, in linea generale si può affermare che l'inserimento di un'opera può comportare una serie di effetti "permanenti" derivanti dall'ingombro spaziale e volumetrico della stessa (ed il nuovo assetto paesaggistico che ne consegue alla sua realizzazione). Le aree interessate dalla realizzazione delle casse di colmata Nord, presso il Pontile Ex Palmera, coinvolgono lo specchio acqueo prospiciente l'area industriale di Olbia, e sebbene tali vasche vadano a creare una variazione della linea di costa, si insinuano in un'area caratterizzata da peculiarità paesaggistiche proprie degli insediamenti industriali, nello specifico in un'area altamente industrializzata adibita alla cantieristica navale. Le aree interessate dalla realizzazione delle vasche di colmata

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

presso il Porto di Isola Bianca (banchina 8 e 9) comportanti il prolungamento dell'attracco 9 vanno a creare una nuova banchina operativa in piena sicurezza e verranno attrezzate con l'arredo portuale in modo da renderle immediatamente funzionali alla conclusione dei lavori. Queste si inseriscono in un ambito portuale già destinato al traffico commerciale e passeggeri. Inoltre, tenendo presente che il Decreto Ministeriale del 30/11/1965 così come modificato dal D.M. del 10/01/1968 esclude la zona industriale e portuale del Porto di Olbia dal vincolo che insiste sulla zona litoranea di notevole interesse pubblico del comune di Olbia si può affermare che la realizzazione delle opere di progetto, per le motivazioni in precedenza esposte, appare del tutto compatibile con la struttura paesaggistica in cui è collocata, ambito portuale e ambito industriale.

Le vasche inoltre essendo poste in mare e non prevedendo costruzioni con rialzamenti non comportano una variazione di visuale dai principali punti di arrivo delle navi da crociera e dai punti di interesse posti nelle vicinanze. L'impatto sulla componente paesaggio e patrimonio culturale può essere pertanto considerato trascurabile.

Archeologia: Per l'aspetto "Archeologico" la valutazione archeologica presente nello studio specialistico riporta che l'esistenza di testimonianze relative alla frequentazione antropica di alcune delle isole minori ubicate a breve distanza dal margine occidentale del golfo interno, in parte oggi obliterate dalla realizzazione novecentesca della banchina "Isola Bianca", unitamente alle segnalazioni riguardanti la presenza di resti di relitti navali di età antica in corrispondenza, in particolare, dei margini della "Canaletta", in prossimità dell'isola della Bocca e sui due lembi di terra che chiudono sui due lati il passaggio tra il golfo esterno e il golfo interno, confermate, in occasione delle indagini ROV condotte nel 2023, dall'individuazione di parte di un corpo anforeo proprio a breve distanza dall'imboccatura portuale, costituiscono infatti degli indicatori importanti della possibilità che, nell'ambito del porto di Olbia, si conservino ancora, in parte sepolti, evidenze riferibili all'utilizzo dell'insenatura e dei suoi approdi nel corso dei secoli, soprattutto a partire dall'età punico-romana.

Sebbene le diverse attività di dragaggio condotte all'interno del porto in funzione dell'incremento del traffico commerciale e passeggeri nel corso del XX secolo abbiano di fatto modificato la conformazione originaria del fondo, asportando sedimento fino a quote che non possono conservare testimonianze culturali, come già evidenziato negli studi condotti, buona parte degli specchi acquei interni al golfo ed esterni alle aree dragate non sono stati ad oggi interessati da indagini visive dirette in immersione. In considerazione proprio della possibilità che queste zone conservino elementi esposti di carattere archeologico, in occasione della progettazione sono state oggetto di un approfondimento strumentale mediante sistemi Side Scan Sonar e Multi Beam Echo Sounder, oltre che di ispezione visiva mediante ROV. I rilievi effettuati sembrano escludere, almeno per tutta la superficie di progetto analizzata, la possibilità che le aree da sottoporre a dragaggio, così come le zone in cui si prevede la realizzazione delle casse di colmata, conservino esposti o soffolti giacimenti archeologici complessi, pur non potendo escludere la presenza di reperti singoli sporadici, quali ad esempio frammenti ceramici o oggetti di dimensioni non rilevabili strumentalmente.

Alla luce di questi elementi e in considerazione del ruolo che il porto della cittadina ha rivestito soprattutto tra l'età greca e il periodo tardoromano, almeno fino all'invasione dei vandali del 450 d.C., è quindi possibile attribuire all'intero golfo interno un potenziale archeologico di grado Alto, che deve essere però ricalibrato fino al grado Nullo, in corrispondenza delle zone già oggetto di dragaggio, come rilevate strumentalmente nel corso delle indagini condotte nel 2022 in funzione della progettazione. Secondo i parametri definiti nella

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

circolare DG-ABAP 22/12/2022 n. 53, infatti, le aree esterne alle superfici già dragate conservano elementi che attestano la frequentazione in età antica, sono da sempre connotate da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli alla portualità, hanno mostrato la presenza di materiale in situ, talora ancora visibile, e non sembrano essere state oggetto di trasformazioni che potrebbero aver completamente obliterato la stratigrafia antica, elemento che caratterizza invece le zone già oggetto di dragaggio nel corso degli ultimi decenni.

Per quanto concerne, invece, il grado di Rischio Archeologico relativo alle opere a progetto, è possibile affermare che la maggior parte delle superfici oggetto di lavorazione, in corrispondenza degli specchi acquei già dragati, presentano un Rischio Basso. Solo nei pressi dell'isola della Bocca e nel settore nord-occidentale del porto, il grado di Rischio è da considerarsi Alto, dal momento che, in corrispondenza dell'isola è nota la presenza di resti navali antichi e di segnalazioni relative a possibili ulteriori relitti, in parte confermate dalle indagini visive mediante ROV condotte in questa sede, mentre l'area del settore nord-occidentale del bacino portuale, dove sono previste le casse di colmata, potrebbe conservare elementi relativi alla frequentazione antropica a ridosso del cosiddetto "Porto Romano", come testimoniano ad esempio i resti di cave antiche sull'isola Gabbia. Pur in assenza di riscontri strumentali, infatti, in queste zone non si può escludere la presenza di resti sporadici e materiali dispersi, mentre, per quanto attiene al relitto dell'isola della Bocca, le attività di escavo, sebbene molto limitate sia in estensione che in profondità, potrebbero in qualche modo interferire con la conservazione dei resti lignei segnalati e già oggetto di studi nei decenni scorsi, dei quali non si conosce l'attuale stato di conservazione.

Non sono stimati, pertanto, impatti potenziali durante la fase di esercizio.

A seguito dell'esito delle indagini condotte per la redazione del documento di VPIA è stato attribuito un *potenziale archeologico di grado Alto* per due aree interessate dal progetto: la zona delle casse di colmata e la zona della Bocca. Sarà, pertanto, necessario acquisire il parere della Soprintendenza ABAP competente per territorio ed attenersi alle prescrizioni dettate in funzione del progetto dagli enti preposti. In sede di realizzazione delle attività, i progettisti dovranno comunque prevedere la necessità di assistenza archeologica alle operazioni di dragaggio e, qualora richiesti dalle prescrizioni dettate dalla Soprintendenza ai sensi della vigente normativa nazionale ed internazionale in materia di tutela del patrimonio culturale sommerso, si dovranno prevedere approfondimenti di indagine, quali ad esempio prospezioni preliminari strumentali e/o visivi in immersione diretta, ovvero operazioni di scavo e rimozione di elementi culturali dalle aree di cantiere.

Natura e biodiversità: Tra le possibili *criticità potenziali* nei confronti della matrice "*Natura e biodiversità*" si riscontra, quale attività su cui porre attenzione, *l'operazione di dragaggio*. Tali attività possono determinare *l'aumento del livello di torbidità dell'acqua* nonché la possibilità di rimescolamento di eventuali *contaminanti organici ed inorganici immagazzinati nei fondali*; in seguito, all'azione delle correnti di marea, la diffusione di tali sostanze potrebbe estendersi ad aree limitrofe. Quanto appena detto potrebbe avere un riflesso sia sulle biocenosi marine che sui popolamenti vegetali e sulle comunità animali in ambito costiero.

Per quanto riguarda le prime, l'aumento di torbidità agisce soprattutto riducendo l'illuminazione e di conseguenza andando ad agire sulle capacità fotosintetiche dei vegetali che costituiscono il primo anello della catena di trasferimento dell'energia nell'ecosistema. Ma anche tutti gli organismi filtratori, oltre a ritrovarsi con una minore quantità di cibo disponibile tenderanno ad intasare i loro sistemi di filtraggio portando ad una moria diffusa con i successivi fenomeni di anossia. L'impatto provocato dai dragaggi e

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p>Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

dall'immissione in ambiente conterminato del sedimento rimosso è maggiore nell'area di dragaggio in quanto il materiale smosso è in contatto diretto con il bacino idrografico chiuso e il potenziale effetto di questa attività potrebbe influire sulla colonna d'acqua modificando la qualità del mezzo idrico con un aumento della torbidità, variazione del pH, minore apporto di nutrienti, riduzione dell'ossigeno disciolto.

Durante la fase di allestimento e conduzione dei cantieri, inoltre, non si escludono potenziali dispersioni casuali e involontarie di polveri nocive o sostanze liquide (principalmente carburanti quali kerosene, gasolio e altri idrocarburi). Tali sostanze agiscono sulla componente ecosistemica sia a breve termine con effetti negativi su tutti gli organismi viventi, sia a lungo termine accumulandosi nei diversi livelli trofici. Le simulazioni idrodinamiche effettuate nell'area di interesse a supporto della progettazione hanno però mostrato il verificarsi di correnti di bassa intensità principalmente concentrate nel canale di accesso alla rada. L'analisi dei risultati ottenuti, infatti, ha permesso di osservare che le attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza dall'area di movimentazione dei sedimenti. *I sedimenti sospesi rimangono, pertanto, sostanzialmente confinati nelle aree prossime all'area di intervento: l'area con massima concentrazione è stata registrata in corrispondenza delle aree di intervento e il processo di diffusione e dispersione della nube di torbida è piuttosto limitata.* Nel canale di accesso alla rada si osserva, invece, che l'estensione della nube di torbida è superiore rispetto agli altri scenari. Le caratterizzazioni dei sedimenti, inoltre, come precedentemente esposto, hanno mostrato che i sedimenti presentano per la maggior parte (72%) classe di qualità A mentre solo una piccola percentuale (5,9 %) classe di qualità C e D. Le indagini effettuate con il ROV e le immersioni dei sub per le "verità a mare" hanno mostrato che nell'area di escavazione della Canaletta e nell'area interna al Porto di Olbia non è presente alcun posidonieto di rilevante interesse e per quanto attiene al patrimonio ittofaunistico non si ha evidenza di presenza di specie pregiate. Le attività di miticoltura, venericoltura e itticoltura, invece, sono presenti in aree limitrofe alle aree dove sono previste attività di dragaggio. Per tali colture il possibile aumento di torbidità potrebbe determinare possibili effetti negativi. Sarà pertanto necessario prevedere mitigazioni, descritte di seguito nell'apposita sezione, atte a ridurre al minimo la dispersione di sedimenti e l'aumento di torbidità, prevenendo pertanto il potenziale impatto ipotizzato.

Il PFTE non prevede alcuna ulteriore attività di movimentazione di sedimenti in quanto si tratta di un intervento di manutenzione dei fondali del canale di accesso, delle aree di evoluzione degli specchi d'acqua prospicienti le banchine operative del Porto di Olbia finalizzato al ripristino delle quote dei fondali previsti dai vigenti PRP che normano il Porto di Olbia. Non sono stimati, pertanto, impatti potenziali durante la fase di esercizio. La valutazione del grado di rilevanza degli impatti ipotizzati, consente di individuare le possibili soluzioni per ridurre gli eventuali effetti negativi sull'ambiente in fase di cantiere. Al fine di mitigare i possibili impatti generati dalla realizzazione del progetto sulla componente *natura e biodiversità* andranno messe in opera le seguenti cautele:

- Eseguire il dragaggio con draghe meccaniche, minimizzando l'aumento della torbidità legata alla risospensione dei sedimenti;
- Eseguire il dragaggio con draghe meccaniche dotate di benna ecologica ove le caratterizzazioni hanno mostrato che i sedimenti si presentano con classi di qualità C e/o D;
- Conterminare le aree di dragaggio con panne anti torbidità ancorate sul fondo;
- Monitoraggio delle torbidità delle acque in concomitanza del passaggio delle navi traghetto;

 <p data-bbox="438 145 758 201">Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna</p>	<p data-bbox="798 134 1444 235">Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della Canaletta a -11,00m</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- evitare attività di dragaggio in concomitanza di avversità meteo-climatiche, giornate con vento intenso e mare mosso
- Attività di monitoraggio atte al controllo della diffusione del plume di torbida.

Per ovviare a possibili fenomeni di propagazione di torbidità all'esterno dell'area di escavo, soprattutto nelle aree limitrofe alle aree in cui sono previsti gli allevamenti ittici, si adotterà l'utilizzo di opportune panne galleggianti ancorate al fondale marino, che dovranno garantire il contenimento del materiale movimentato su tutta l'altezza della colonna d'acqua. Le operazioni di dragaggio dovranno essere eseguite, infatti, in presenza di specifiche panne anti torbidità marine atte a trattenere i solidi in sospensione con completo isolamento della zona di dragaggio. Le panne dovranno essere ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dovranno essere posizionate su ciascuna area in cui opera la moto-nave pontone. Il posizionamento delle panne dovrà essere pertanto spostato di volta in volta con l'avanzamento dei lavori ubicandole nelle aree di intervento. La sequenza di spostamento dovrà prevedere la presenza di due serie di panne: la rimozione della prima serie di panne non dovrà essere effettuata immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma si dovrà lasciare trascorrere un tempo adeguato in modo da favorire la sedimentazione naturale del materiale eventualmente messo in sospensione mentre la seconda serie di panne sarà posizionata nella nuova area di scavo. Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere prima di riprendere le operazioni di dragaggio sarà verificata la stabilità delle panne e degli ancoraggi al fondo, ponendo massima attenzione a non creare una nuova sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio. L'utilizzo delle panne galleggianti antitorbidità verrà utilizzato anche in caso di eventuali e accidentali sversamenti in mare.

Salute pubblica: come anticipato nel presente SIA le matrici ambientali che maggiormente possono influenzare la *salute pubblica* sono riconducibili alla matrice atmosfera e la matrice rumore. I fattori ambientali sono stati trattati e approfonditi nei capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali. Visto quanto già illustrato per gli aspetti ambientali descritti ai paragrafi precedenti, si ritiene non significativo l'aspetto ambientale in esame. Si ricorda, inoltre, come gli eventuali fattori di pressione dovuti alla realizzazione dell'opera siano transitori e legati alla durata delle lavorazioni. Pertanto, in riferimento ai criteri di valutazione degli aspetti ambientali, non si rilevano impatti sulla salute pubblica correlati dal presente PFTE.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

Dragaggi Golfo di Olbia per portate i fondali del porto Isola
Bianca e del Porto Cocciani a -10,00m e i fondali della
Canaletta a -11,00m

ALLEGATO 1

Capogruppo Mandataria: Mandanti:



SEACON s.r.l.



 ambiente s.p.a.

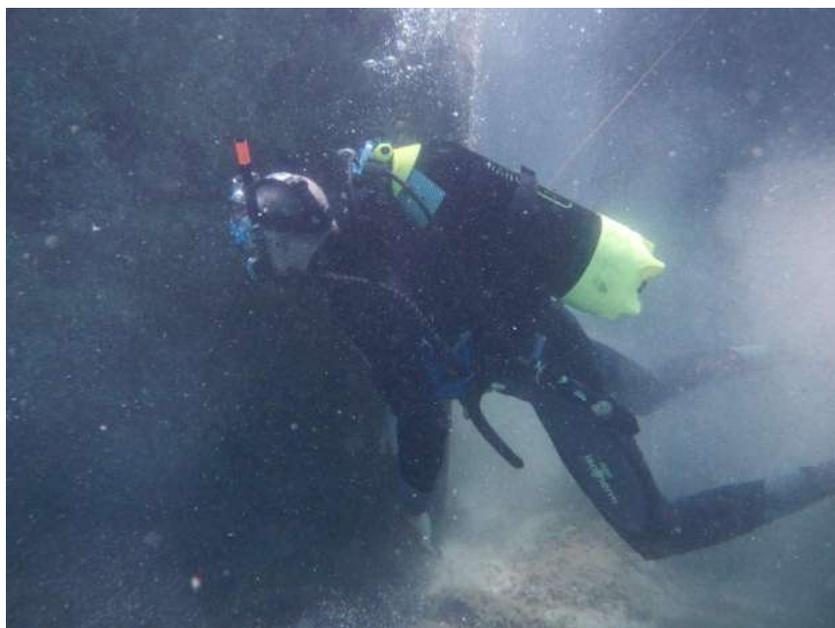


pag. 569



STATO DELLE MATRICI, ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CORSO D'OPERA E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONI SU: AREE DI INTERESSE NATURALISTICO; ZONE DI INTERESSE SOCIOECONOMICO E HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO.

Dragaggi Golfo di Olbia per portare i fondali del Porto Isola Bianca e del Porto Cocciani a -10,00 m e i fondali della Canaletta a -11,00 m CUP: B91J19000050005



Trapani, 04/08/2023

Il Presidente
Francesco Bertolino



INDICE

	Pag.
1. INTRODUZIONE	3
2. STATO ATTUALE DELLE MATRICI	9
3. ANALISI DEI PROCESSI IDRODINAMICI	15
4. PIANO DI MONITORAGGIO PROPOSTO	15
4.1 Colonna d'acqua	16
4.2 Sedimenti	18
4.3 Macrozoobenthos di fondi mobili	19
4.4 Mussel watch	20
5. BENNA ECOLOGICA	21
6. PANNE ANTI-TORBIDITÀ	22
7. IMPIANTI DI MOLLUSCHICOLTURA	23
8. ELEMENTI CHIAVE PER SISTEMI COSTIERI MEDITERRANEI	25
8.1 indagini ambientali inerenti habitat 1110 e 1120*	28
9. SITI RETE NATURA 2000	30
10. BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE/FONTI CONSULTATE	32



1. INTRODUZIONE

Le differenti condizioni geo-ambientali influiscono sul deposito di sedimenti marini che sono diversi per origine, struttura e composizione (ISPRA, 2017). I sedimenti sono costituiti da una miscela di materiale detritico più o meno grossolano, derivato da preesistenti depositi continentali, e di materiale proveniente dalla precipitazione chimica o biochimica dei sali contenuti nell'acqua del mare e residui dell'attività organica presente.

Le acque superficiali ricevono apporti, rappresentati da reflui liquidi e rifiuti solidi di diversa natura, prodotti da attività di natura urbana ed industriale, dal dilavamento di suoli, da sversamenti accidentali e da infiltrazioni. Questi apporti contengono elementi contaminanti, anche pericolosi, che accumulati nei sedimenti, possono persistere nell'ambiente per lunghi periodi, in particolar modo nei corpi idrici a debole ricambio come le aree portuali (Ras e ISPRA, 2020).

In ambito portuale, l'escavazione dei fondali è un importante tema di dibattito perché, oltre alla necessità di edificazione di nuove infrastrutture, si ha sempre più, una esigenza di accesso per natanti con maggiore tonnellaggio, e una necessità di manutenzione dei fondali stessi che, a causa del cambiamento climatico in atto, sono soggetti a insabbiamenti per i sempre più frequenti e intensi fenomeni meteomarinari.

Infatti, la movimentazione dei fanghi sottomarini costituisce una funzione ad elevato rischio a causa dei contaminanti presenti sul fondale che sono derivati dalle attività antropiche, industriali e commerciali, presenti nelle aree portuali.

Ma qualsiasi intervento da effettuare all'interno di un porto non deve tralasciare l'attuazione di un adeguato piano di monitoraggio, che costituisce l'elemento basilare nell'esecuzione dell'intera attività di lavoro.

L'obiettivo principale di un piano di monitoraggio deve essere la verifica dell'ipotesi di impatto, ovvero la valutazione dell'entità degli effetti della movimentazione dei



sedimenti sul comparto biotico e abiotico, affinché ci sia in seguito un ripristino delle condizioni precedenti la movimentazione.

Il Piano di monitoraggio deve essere esteso a tutta l'unità fisiografica e dovrà porre attenzione sia al comparto biotico potenzialmente interessato dagli impatti dell'opera sia al comparto morfodinamico e di trasporto solido.

Primaria importanza nel monitoraggio è, quindi, porre attenzione alle variazioni spaziali di sostanze potenzialmente tossiche, alla comparsa di modificazioni nei biomarkers, gli indicatori biologici, e agli effetti tossici a breve o più lungo termine su di essi. Esaminare e valutare, inoltre, le alterazioni a carico delle biocenosi, soprattutto di habitat prioritari e specie di interesse comunitario.

I numerosi studi effettuati hanno evidenziato l'importanza di programmare piani di monitoraggio del dragaggio dei sedimenti portuali, calcolati sulle peculiarità dei siti, tenendo presente le caratteristiche ambientali dell'area interessata dalla movimentazione e della presenza di eventuali recettori sensibili, che potrebbero risentire degli effetti della risospensione dei sedimenti.

Oltre a ciò, bisogna tenere in considerazione la relazione con le tecniche impiegate per i lavori, affinché vi sia una corretta tutela dell'ambiente marino, oltre alla verifica dell'efficacia degli accorgimenti tecnici e operativi adottati.

L'attività di monitoraggio è prevista in tre periodi, ampliando il fondamento del principio base, il metodo BACI (*Before After Control Impact*); questa attività si suddivide in tre diverse periodi temporali, *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*; fasi precedenti, contestuali e successive al dragaggio.

Il monitoraggio *ante operam* è *conditio sine qua non* per verificare lo scenario ambientale di riferimento al tempo zero da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei principali parametri ambientali di riferimento e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera

È importante iniziare questo monitoraggio prima dell'inizio del periodo di dragaggio al fine di misurare adeguatamente l'impronta delle normali attività portuali sul sito valutando l'impatto a diverse scale di distanza, da pochi metri a diversi chilometri.



Nondimeno è fondamentale disporre le ispezioni basilari, durante le attività di dragaggio, su cui si devono fondare le verifiche delle azioni di monitoraggio, con l'obiettivo di verificare tutte le condizioni di salvaguardia ambientale. In modo specifico si deve tenere in considerazione:

- possibili aumenti di concentrazione nella colonna d'acqua e sui fondali delle aree circostanti la zona di dragaggio di quei contaminanti risultati a rischio nella fase di caratterizzazione del sedimento;
- livelli di torbidità e concentrazione di solidi sospesi nelle acque dell'area interessata al dragaggio e delle zone limitrofe;
- possibili alterazioni delle biocenosi di elevato pregio naturalistico;
- variazioni della biodisponibilità e mobilità dei contaminanti mediante l'utilizzo di bioindicatori.
- profondità dei fondali e quantità del materiale dragato.

Il piano di monitoraggio deve, inoltre, rispondere al principio di gradualità: il numero delle stazioni, l'ubicazione, la frequenza delle indagini, i parametri da monitorare nella colonna d'acqua, nel sedimento superficiale e nel biota devono essere commisurati alla quantità e alla qualità dei materiali da sottoporre a movimentazione, alla durata e alle modalità operative relative alla localizzazione degli specifici interventi (ISPRA, 2007).

Per una specifica area portuale, la progettazione del piano di monitoraggio è uno mezzo idoneo per la verifica, nel tempo, della qualità dell'ambiente marino sia in presenza sia in assenza di attività di dragaggio.

L'attività di monitoraggio specificatamente alle tematiche di competenza della nostra cooperativa è correttamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagini, frequenza e durata dei campionamenti, numero tipologia dei parametri e punti di monitoraggio in accordo con le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA".

Infatti, secondo le Linee Guida sopracitate, il Piano Monitoraggio Ambientale deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA, estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi



Si preferisce allargare l'area di indagine includendo le zone in cui gli impatti attesi dovrebbero essere trascurabili (non verificandosi, molto probabilmente, variazioni ambientali significative) questo perché l'area di indagine deve includere determinati "recettori", ad esempio dei sistemi naturali, un'area naturale protetta è fortemente vulnerabile da attività umane svolte nelle vicinanze, un'area sensibile potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di attività antropica.

L'impostazione del campionamento è una fase particolarmente importante nelle indagini ambientali, poiché dalla sua rigorosità dipende la validità dello studio nel suo complesso.

Nelle aree costiere si ricorre generalmente all'individuazione di uno o più transetti diretti a partire dalla fonte dell'inquinamento verso le aree incontaminate (Cognetti e Cognetti, 1999).

L'impatto provocato dai dragaggi e dalla immissione in ambienti conterminati e non del sedimento rimosso è più immediato essendo il materiale smosso in contatto diretto con il bacino idrografico chiuso e il potenziale effetto di questa attività influisce sulla colonna d'acqua modificando la qualità del mezzo idrico con un aumento della torbidità, una variazione del pH, un minore apporto di nutrienti, una riduzione dell'ossigeno disciolto (Morrisey *et al.*, 2000), un aumento della carica batterica anche se sono ancora poche le evidenze di un arricchimento in nutrienti della colonna d'acqua determinato dalle attività di dragaggio.

La zona di indagine comprende l'area di massimo impatto, dove viene effettuata l'opera fino all'area dove la pressione antropica è irrisoria in modo di studiare un'ambiente la cui estensione abbia un gradiente completo.

Diversi sono i parametri da monitorare per la tutela dell'ecosistema marino, secondo le normative vigenti, bisogna prendere in considerazione i parametri chimico-fisici, parametri microbiologici ed ecotossicologici.

I parametri chimico fisici dell'acqua di mare sono tra quelli che vengono monitorati, lungo la colonna, in continuo tramite profili acquisendo dati sulla torbidità, densità, ossigeno disciolto, pH, temperatura, salinità e fluorescenza; tutti che permettono di



valutare la qualità del descrittore acqua al tempo zero e valutarne successivamente il controllo dell'impatto.

Il monitoraggio dei sedimenti marini è di primaria importanza per la verifica della qualità degli ecosistemi, il fondo del mare rappresenta l'habitat di innumerevoli organismi di flora e fauna. Infatti, i contaminanti che ivi si depositano possono, attraverso la catena trofica, comportare un rischio per la vita acquatica e per l'essere umano. Per questo motivo le classi di parametri da monitorare sono: gli usuali parametri microbiologici (coliformi fecali e totali, streptococchi fecali); i parametri chimico/fisici (granulometria, percentuale di umidità e peso specifico; carbonio organico totale (TOC), sostanza organica totale e azoto e fosforo totale TBT (Tributilstagno), DBT (dibutilstagno) e MBT (monobutilstagno), elementi chimici, Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Magnesio, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, e Zinco; Idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati. parametri ecotossicologici, le usuali batterie di tre test biologici annoverante diverse specie di livelli trofici differenti.

Vengono analizzati anche i meccanismi di bioaccumulo utilizzati per la stima degli effetti su organismi acquatici ai vertici della catena alimentare e indirettamente sugli esseri umani che consumano prodotti ittici. Questo settore di monitoraggio viene effettuato preferendo i descrittori più significativi dello stato di qualità dell'ecosistema marino, naturalmente lo studio del bioaccumulo nei molluschi bivalvi permette di eseguire confronti spaziali, aree eventualmente impattate distanti tra di loro, e confronti temporali.

La specie indicatrice utilizzata nei progetti di valutazione di impatto ambientale è il mitilo comune (*Mytilus galloprovincialis*) e gli elementi chimici che bisogna analizzare sono: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, e Zinco; Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), PCB, pesticidi organo-clorurati, TBT (Tributilstagno), DBT (dibutilstagno) e MBT (monobutilstagno).

L'analisi delle comunità bentoniche di fondi mobili è parte integrante della valutazione delle caratteristiche dell'ambiente marino. La struttura e la composizione



delle comunità bentoniche di fondi mobili è usata per qualificare le condizioni ambientali di zone di indagini e valutare l'estensione di eventuali impatti ambientali.

La caratterizzazione delle condizioni ambientali generalmente è basata su metodi quantitativi, mettendo in relazione il numero di specie e di individui prelevati e, per una precisa interpretazione dei dati è fondamentale, anche, avere a disposizione informazioni sulle caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua e sulla composizione del sedimento del fondale indagato.

L'indagine delle comunità bentoniche è fondamentale per mostrare eventuali alterazioni correlate all'attività antropica, modificazioni che potrebbero essere statisticamente significative alterando la comunità specifica dell'area, lo studio del macrozoobenthos deve essere correlato dagli usuali indici ecologici e parametri strutturali.

Da sottolineare, infine, che il piano di monitoraggio ambientale deve essere sempre distinto in base alle specifiche del manufatto, e il numero e la tipologia dei parametri analitici da esaminare comprende le matrici più significative in funzione degli impatti ambientali attesi.



2. STATO ATTUALE DELLE MATRICI

La relazione ISPRA “Studio delle caratteristiche ambientali del golfo di Olbia, 2020” riporta i risultati dei campionamenti effettuati nel Rias e nella Canaletta di Olbia, nell’anno 2019, dei saggi biologici, delle analisi degli elementi in tracce, delle analisi granulometriche e della sostanza organica, delle analisi microbiologiche e dello studio dei popolamenti bentonici, delle analisi sui composti organostannici e delle analisi di idrocarburi e pesticidi

I saggi biologici hanno dato come risultato una tossicità risultante comunque assente/trascurabile per tutti i campioni. Solamente il saggio di embriotossicità con l’Ostrica giapponese (*Crassostrea gigas*) ha mostrato, nei campioni prelevati dalle stazioni OL02, OL03, OL04, OL05, un livello di pericolo molto alto. Il campione OL06 mostra invece un livello di pericolo alto, mentre OL08 un livello di pericolo basso. Da questi risultati emerge quindi una tossicità legata esclusivamente ai sedimenti superficiali della zona più interna del Golfo di Olbia.

Per ciò che concerne gli elementi in tracce le analisi evidenziano come i metalli che presentano maggiori criticità siano il rame, il cromo e lo zinco, per i quali si assiste a un superamento dei valori di riferimento in 8 stazioni su 12 totali. Mentre per ciò che concerne gli Idrocarburi Policiclici Aromatici, Pesticidi e PCB non si osservano concentrazioni ambientali degne di rilevanza e comunque non si riscontrano superamenti dei limiti imposti dalle normative vigenti

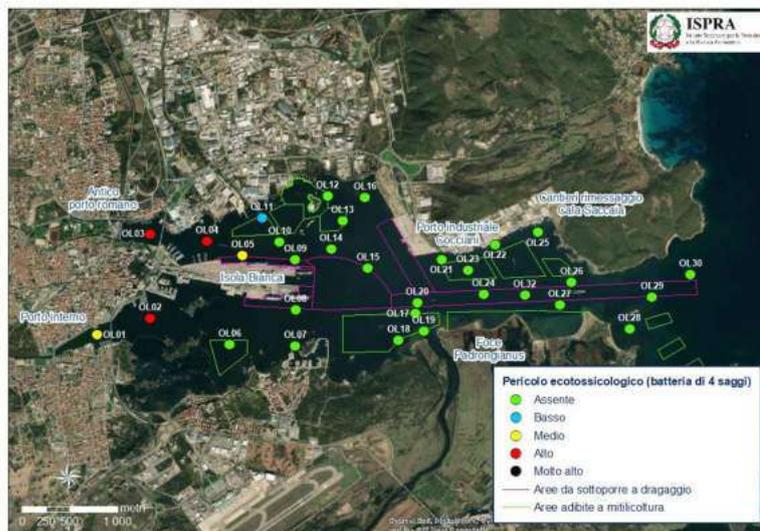


Figura 1. Punti di campionamento e stazioni con pericolo ecotossicologico.



I risultati delle analisi dei composti butilstannici svolte su 8 campioni di sedimenti prelevati nelle stazioni selezionate per gli approfondimenti chimici rispecchiano una contaminazione diffusa. Infatti, le concentrazioni di TBT sono state rilevate in tutte le stazioni. Anche DBT è stato rilevato in tutte le stazioni, mentre le concentrazioni di MBT risultano inferiori al limite di quantificazione soltanto in una stazione, a dimostrazione di una contaminazione spesso non recente.

Le concentrazioni più basse di tutti i composti butilstannici sono state osservate nella stazione OL26, situata all'entrata del Golfo di Olbia.

Le analisi microbiologiche effettuate su tutti i campioni in oggetto hanno messo in evidenza un livello di contaminazione di origine fecale trascurabile.

Il *Mussel Watch* è un importante strumento di studio delle eventuali contaminazioni in atto di siti soggetti a forte impatto antropico, nel nostro caso specifico le aree portuali, il ruolo del *Mussel Watch*, o meglio, lo studio del bioaccumulo mediante questa attività, è uno strumento integrato per una corretta gestione delle aree portuali.

L'analisi degli elementi in tracce nelle due campagne di *Mussel Watch* ha mostrato come, per tutti i metalli ad eccezione di Cr, Ni e Zn, le concentrazioni siano più alte nella campagna eseguita nel periodo gennaio – febbraio 2019, constatando fenomeni di bioaccumulo rilevanti.

Nel porto di Olbia, le concentrazioni di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) nei mitili sono risultate molto basse.

Le concentrazioni di tributilstagno e dei pesticidi nei tessuti dei mitili relativi alle campagne di *Mussel Watch* condotte sono risultate tutte inferiori ai limiti di quantificazione nello specifico:

Per ciò che riguarda la classificazione della qualità dei sedimenti, due stazioni OL03 e OL04 risultano come qualità di classe E, la stazione OL02 di classe D, OL01 e OL05 di classe C, mentre le restanti risultano di classe A. Le stazioni di qualità peggiore sono quelle più interne al golfo, situate in prossimità di bassi fondali dove la circolazione è ridotta e vi sono apporti di acque dolci ed acque provenienti dall'area urbana. Le risposte dei saggi con *Vibrio fischeri* e *C. gigas* sono risultate quelle più sensibili e



maggiormente responsabili delle attribuzioni delle classi di qualità. Si segnala tuttavia che tali stazioni ricadono al di fuori sia delle zone soggette a dragaggio che delle aree adibite a mitilicoltura.

Il popolamento bentonico è stato investigato in tre stazioni campionate (OL14, OL17, OL26), il macrozoobenthos rinvenuto e analizzato nelle tre stazioni mostra una composizione quali-quantitativa dei taxa con alcune differenze. La stazione OL14 mostra nel suo complesso un popolamento bentonico rappresentato da

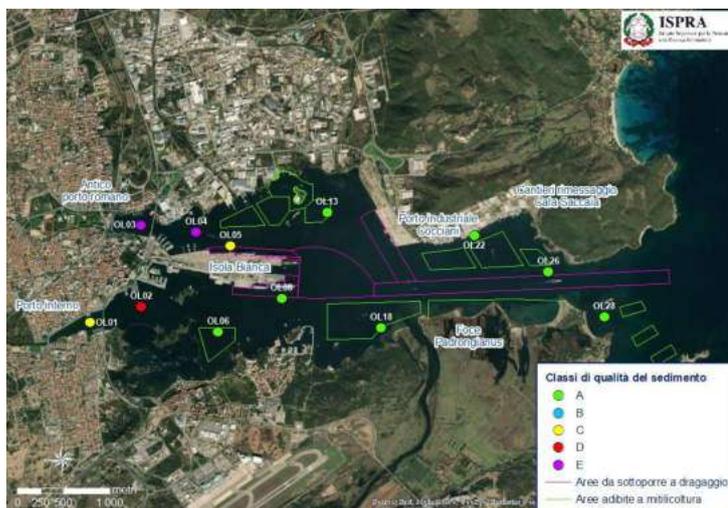


Figura 2. Localizzazione dei siti indagati in relazione alle classi di qualità del sedimento.

specie caratteristiche di sedimenti fangosi, la stazione OL17, presenta un numero più basso di individui, ma un numero di specie simile a quello rinvenuto nella stazione OL14. Infine, la stazione OL26 mostra un popolamento caratterizzato da un'alta ricchezza e diversità specifica.

L'analisi delle comunità macrozoobentoniche non ha mostrato significative criticità nel comparto biotico: nelle 3 stazioni campionate, indicative di altrettante situazioni di possibile rischio (OL14 in prossimità di una banchina di attracco di grandi navi Ro-Ro, OL17 davanti alla foce del fiume Padrongianus e OL26 nell'area dell'imboccatura portuale), l'applicazione dell'indice biotico M-AMBI ha evidenziato una diversa qualità ecologica delle 3 aree, che comunque ricadono in una classe qualitativa "buona".

Lo studio effettuato dalla ditta C.A.D.A. "Caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini del Porto di Olbia, del bacino di evoluzione, degli attracchi del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani" (2022) è stato quello di ottenere una corretta classificazione di natura chimica, fisica ed ecotossicologica dei sedimenti dei fondali marini interessati dalle future attività di dragaggio nelle aree ubicate all'interno del Golfo di Olbia.



I risultati ottenuti hanno portato alla caratterizzazione chimica ed ecotossicologica di tutti i sedimenti analizzati; ed è emerso che la classificazione ecotossicologica condotta sul totale di 273 campioni ha evidenziato che non ci sono particolari problematiche di natura ecotossicologica in quanto, il pericolo è assente nel 95% circa del totale dei campioni, 8 campioni hanno fatto registrare una classe di qualità ecotossicologica "BASSO" pari al 2,93% del totale dei campioni; e solamente il 2,2%, pari a 6 campioni, hanno fatto registrare una classe di qualità ecotossicologica "MEDIA" pari al 2.20% del totale dei campioni;

La classificazione chimica, eseguita sul totale di 273 campioni prelevati ha mostrato uno scenario non del tutto omogeneo. Infatti, in relazione al livello chimico di base L1 e L2 la classificazione chimica condotta ha portato all'assegnazione delle classi di pericolo riassunte nella tabella seguente.

CLASSE DI PERICOLO CHIMICO	L1		L2	
	N°	%	N°	%
ASSENTE	86	31,50%	187	68,50%
TRASCURABILE	15	5,49%	11	4,03%
BASSO	51	18,68%	47	17,22%
MEDIO	51	18,68%	19	6,96%
ALTO	37	13,55%	5	1,83%
MOLTO ALTO	33	12,09%	4	1,47%

La classificazione ponderata che attribuisce la rispettiva classe di qualità dei materiali da dragare e che scaturisce dall'integrazione della classificazione chimica e da quella ecotossicologica ha messo in mostra una classe di qualità dei sedimenti A pari al 72%, B con un numero di campioni pari a circa il 22% e per le classi C e D una percentuale pari al 5,9 circa

In virtù di ciascuna classe di qualità dei sedimenti, le opzioni di gestione prevedono per i sedimenti dragati da stazioni risultanti classi di qualità D l'immersione in ambiente conterminato impermeabilizzato con idonee misure di monitoraggio ambientale. Mentre per ciò che concerne i sedimenti dragati dal che risultano appartenere alla



classe di qualità C, questi devono essere immersi in ambiente conterminato in ambito portuale in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, incluso *capping* all'interno di aree portuali, con idonee misure di monitoraggio ambientale (Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a), D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii - Allegato Tecnico), secondo la tabella di seguito riportata.

Class e	Possibile opzione di gestione
A	RIPASCIMENTO della spiaggia emersa con pelite > 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
B	IMMERSIONE DELIBERATA IN AREE MARINE NON COSTIERE (oltre le 3 mn) con monitoraggio ambientale; IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO in ambito portuale, incluso capping, con monitoraggio ambientale
C	IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO in ambito portuale in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, incluso capping all'interno di aree portuali, con idonee misure di monitoraggio ambientale
D	IMMERSIONE IN AMBIENTE CONTERMINATO IMPERMEABILIZZATO, con idonee misure di monitoraggio ambientale
E	EVENTUALE RIMOZIONE IN SICUREZZA DALL'AMBIENTE MARINO DOPO VALUTAZIONE DI RISCHIO, secondo quanto previsto dalla normativa vigente



3. ANALISI DEI PROCESSI IDRODINAMICI

La “Relazione tecnica: analisi dei processi idrodinamici di risospensione indotti dalle attività di dragaggio” ha avuto “l’obiettivo di fornire di fornire una stima qualitativa e quantitativa delle caratteristiche dei processi di dispersione e diffusione delle nuvole di torbida che possono generarsi a seguito delle attività di dragaggio previste dal progetto. Tale attività, infatti, può indurre la generazione di una nube di torbida che, in presenza dell’idrodinamica locale, è soggetta a processi di dispersione e diffusione nelle aree limitrofe.

Le simulazioni idrodinamiche effettuate hanno mostrato, in generale, il verificarsi di correnti di bassa intensità (limitata a qualche centimetro al secondo, fino a valori massimi di circa 5 cm/s), principalmente concentrate nel canale di accesso alla rada.

L’analisi dei risultati ottenuti ha permesso di osservare che le attività di dragaggio inducono concentrazioni di sedimento risospeso che diminuiscono rapidamente all’aumentare della distanza dall’area di movimentazione dei sedimenti. I sedimenti sospesi rimangono sostanzialmente confinati nelle aree prossime all’area di intervento. Le concentrazioni massime, quindi, si verificano in corrispondenza delle aree di intervento e il processo di diffusione e dispersione induce un’estensione della nube di torbida piuttosto limitata.

Per quanto riguarda il dragaggio del canale di accesso alla rada si osserva che l’estensione della nube di torbida è superiore rispetto agli altri scenari. La nube di torbida, soltanto per lo scenario di venti rari, è estesa e raggiunge Isola Bianca (per il vento proveniente dal settore di levante), ovvero si esce dalla rada (per il vento proveniente dal settore di libeccio).



4. PIANO DI MONITORAGGIO PROPOSTO

Nella fase di dragaggio si dovranno eseguire modalità operative e di tecnologie ambientali che impediscano la diffusione della contaminazione eventualmente veicolata dalla torbidità.

Nella fase anzidetta e di *post operam*, si dovranno monitorare numerosi parametri fisici e chimici della colonna d'acqua al fine di poter evidenziare gli eventuali impatti prodotti.

Il periodico monitoraggio delle aree di intervento completa i procedimenti tecnici a supporto delle attività di scavo e partendo dalle carte di tali rilievi è possibile definire i piani di lavoro da fornire alle imbarcazioni impiegate nelle fasi di dragaggio; infatti, il monitoraggio in tempo reale delle attività e le verifiche adottate sul sistema di gestione e trasferimento dei sedimenti rimossi, consentono di prevenire e/o di ridurre al minimo la perdita di materiale durante il tragitto.

Particolare attenzione deve essere prestata al monitoraggio della torbidità delle acque in concomitanza del passaggio delle navi traghetto come previsti dalla normativa D.M. 30/03/2010 e successiva modifica (D.M. 19/04/2018) che incidono sulla quantità e qualità delle biocenosi presenti.

All'interno dell'area di indagine viene proposta la localizzazione di diverse stazioni di monitoraggio necessaria alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascun fattore ambientale, nelle diverse tre fasi di monitoraggio, con la localizzazione dei punti da monitorare effettuata sulla base dei criteri generali previsti dalle Linee Guida.

Le stazioni dovranno essere posizionate su transetti perpendicolari il tracciato dell'opera e, nel caso in questione, dove precedenti studi hanno dimostrato la bassissima velocità di corrente; questa variabile viene, precauzionalmente, presa in considerazione malgrado l'utilizzo delle panne anti-torbidità, ancorate sul fondo marino, che ostacolano in notevole modo la diffusione del sedimento, come verrà in seguito esplicitato, diminuendo quindi l'estensione dell'area interessata dall'eventuale impatto.



Il transetto lineare perpendicolare al tracciato dell'opera garantisce lo studio della eventuale diffusione della torbida dalla prossimità dei punti di scavo fino alle aree sensibili.

Le indagini dovranno essere eseguite in tre stazioni disposte su un transetto in modo da verificare l'eventuale dispersione del particolato di fondo. L'area indagata si estenderà fino a una distanza prossima a siti di interesse naturalistico, impianti di molluschicoltura o le zone di riproduzione naturale di molluschi bivalvi presenti nel Rias, a seconda dell'area di dragaggio.

I valori idrologici e quelli correntometrici registrati nei periodi di massima stratificazione e di rimescolamento, consentiranno di qualificare l'ambiente.

In particolare, durante tutta l'attività di dragaggio si dovranno eseguire due campagne di monitoraggio.

Come già menzionato, lo svolgimento del monitoraggio dovrà cominciare prima dell'inizio dei lavori e dovrà proseguire durante la fase di cantiere e fino ad almeno un anno dal completamento dell'opera se si saranno ristabilite le condizioni ambientali iniziali. Se la capacità di resilienza è lenta, o se le variazioni registrate sono statisticamente significative, il monitoraggio deve essere prorogato fino al ripristino dei valori prescavo. Il monitoraggio terrà conto di tutte le componenti biotiche e abiotiche comprese nelle matrici acqua, sedimento e benthos contenute anche all'interno dell'avamposto. Il monitoraggio sarà finalizzato ad individuare eventuali alterazioni a breve e lungo termine sull'evoluzione della linea di costa e sugli ecosistemi marini costieri ed a mitigare gli stessi mediante adeguate azioni correttive da attuare in corso d'opera.

4.1 Colonna d'acqua

Dovranno effettuarsi indagini idrologiche e prelievi di acqua di mare per la valutazione delle variabili fisiche e chimiche, al fine di poter evidenziare gli eventuali impatti prodotti dallo scavo, devono essere eseguite indagini correntometriche e prelievi di acqua di mare.



Su ciascuna stazione devono essere effettuati prelievi, attraverso l'impiego di bottiglie Niskin, di campioni di acqua di mare a tre diverse profondità, sulla superficie del mare, sul fondo e a metà della colonna d'acqua, per le usuali analisi di laboratorio: sostanza organica particellata, solidi sospesi, clorofilla *a*, idrocarburi totali, microbiologia (coliformi totali e fecali, streptococchi fecali, salmonelle, spore di clostridi solfitoriduttori).

Su ciascuna stazione dovranno essere eseguite, tramite sonda multiparametrica, profili sulla colonna d'acqua per l'acquisizione di parametri quali la temperatura, la conducibilità, il pH, la torbidità, l'ossigeno disciolto, il potenziale di ossidoriduzione

Tre sonde multiparametriche devono essere poste in registrazione continua e in modo tale da essere seguite in remoto e se i parametri di torbidità rilevati saranno elevati sarà necessario l'arresto temporaneo delle attività di scavo fino a quando il valore di tale parametro non ritorna al valore iniziale, come evidenziato anche da una relazione precedente *“si consiglia di collocare delle sonde multiparametriche nella congiungente tra l'area di movimentazione dei sedimenti e le zone dove sono ubicati gli allevamenti di mitili presenti nel golfo interno. Le rilevazione dei parametri suddetti devono essere registrate con cadenza periodica e i dati visionati giornalmente in modo da poter intervenire nel caso in cui si dovesse accertare un superamento statisticamente significativo del valore massimo consentito per i parametri monitorati, sospendendo le attività di scavo fino al raggiungimento di valori che rientrano in un range tollerabile”*.

Nelle tre stazioni individuate, l'area limitrofa allo scavo posto al di fuori delle panne anti-torbidità, l'area più prossima di interesse naturalistico, o di tipo socioeconomico e un sito intermedio, dovranno essere posti dei correntometri ADCP (profilatore acustico-doppler) che consentono di rilevare, con elevata risoluzione, i profili di velocità e la portata d'acqua. I profilatori di corrente misurano la velocità e la direzione della corrente nei vari strati della colonna d'acqua soprastante lo strumento, con un range che va da pochi centimetri in modalità alta risoluzione a diverse centinaia di metri e di inviarli a un PC portatile che li elabora e li visualizza in tempo reale. In acque poco



profonde sono in grado di misurare, per applicazioni scientifiche, sia le correnti che l'altezza e direzione delle onde.

I valori concernenti alcuni parametri quali la temperatura superficiale (SST), la materia organica disciolta (DOM), i solidi sospesi e la clorofilla *a* possono anche essere integrati da indagini satellitari analizzando i dati forniti dai satelliti di osservazione della Terra.

Per ciò che concerne il primo parametro si possono analizzare immagini collezionate da sensori a medio/bassa risoluzione (*Medium Resolution Imaging Spectrometer*); mentre le altre tre variabili possono anche essere analizzate tramite immagini satellitari colorimetriche.

4.2 Sedimenti

Il campionamento dei sedimenti nell'area prossima al sito di dragaggio e nelle altre due stazioni dovrà essere condotto prima dell'inizio, durante e alla fine dei lavori della specifica porzione di scavo. Il secondo campionamento sarà effettuato dopo che le panne anti-torbidità saranno rimosse per essere utilizzate in altre porzioni di scavo.

Il prelievo del sedimento dovrà essere effettuato mediante benna Van Veen dotata di sportelli superiori e bisognerà prelevare solamente il primo strato di fondo mobile (superficiale 0-2 cm); campionamento e analisi devono essere eseguiti utilizzando le usuali metodologie analitiche di riferimento.

Anche i parametri da analizzare devono essere i consueti, esaminati nelle campagne precedenti: frazioni e composizione granulometriche dei sedimenti, carbonio organico totale (TOC), sostanza organica, totale e azoto e fosforo totale, TBT (Tributilstagno), DBT (dibutilstagno) e MBT (monobutilstagno), elementi chimici, Alluminio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Magnesio, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, e Zinco; Idrocarburi totali, IPA, PCB, pesticidi organo clorurati; infine, i parametri ecotossicologici,



L'esecuzione dei saggi di tossicità sarà finalizzata a testare la matrice solida (sedimento) e la matrice liquida associata al sedimento (acque interstiziali o elutriati).

Per tale scopo potrà essere utilizzata una batteria di saggi biologici costituita complessivamente dalle specie-test utilizzate durante la caratterizzazione ambientale, tre test biologici annoverante diverse specie filogeneticamente diverse e di livelli trofici differenti: il batterio *Vibrio fischeri*; l'alga *Phaeodactylum tricornutum* e il crostaceo copepode *Acartia tonsa*

Per queste analisi si rimanda alle procedure analitiche di riferimento nazionale.

4.3 Macrozoobenthos di fondi mobili

Nell'ambito delle analisi della fauna bentonica deve essere condotto lo studio del macrozoobenthos di fondi mobili nelle tre stazioni monitorate per la caratterizzazione dei sedimenti, per i parametri microbiologici

Il campionamento dei sedimenti per lo studio del macrozoobenthos dovrà essere eseguito utilizzando una benna Van Veen, con area di presa di 0,1 m² e capacità di 24 litri opportunamente zavorrato in modo da penetrare nel sedimento non meno di 20 cm.

È normalmente accettato che tre-cinque repliche di campionamento sono sufficienti per le essenziali informazioni sulle comunità bentoniche (Fernandes *et al.*, 2001). Rees *et al.*, (1991) suggeriscono che negli habitat di silt molto fine, utilizzando una benna di tipo Van Veen, con area di 0,1 m², tre repliche campionano il 60% delle specie presenti nel sito e cinque campioni raccolgono usualmente più del 70% delle specie esistenti. Se la benna utilizzata ha dimensioni inferiori, il numero delle repliche deve essere aumentato ma non è possibile stabilire a priori il numero necessario di repliche, ciò dipende dalle condizioni locali e dalla variabilità naturale (Fernandes *et al.*, 2001).

Per ottenere un campione indicativo della comunità presente nell'ambiente da esaminare, per le dimensioni della benna utilizzata, diventa necessario prelevare un numero pari a tre repliche per ogni stazione di campionamento.



I campioni prelevati dovranno essere setacciati con maglia 1 mm per eliminare il sedimento, gli organismi saranno raccolti in appositi contenitori, fissandoli poi in alcool etilico al 70-75% diluito con acqua di mare. In laboratorio, la fauna sarà totalmente estratta, allo stereo microscopio, dal sedimento residuo e gli organismi separati secondo i principali gruppi sistematici e quindi classificati, ove possibile a livello specifico e conteggiati. I dati così ottenuti dovranno essere elaborati con tecniche di statistica descrittiva e multivariata, seguendo le usuali metodiche utilizzate (APAT e ICRAM, 2003)

4.4 Mussel watch

Devono essere condotte analisi di bioaccumulo sulla Cozza o mitile (*M. galloprovincialis*) che è un bivalve filtratore; lo studio di biomonitoraggio, nell'area intorno allo scavo, verrà effettuato mediante l'impiego di organismi trapiantati e messi in stabulazione per almeno 4 settimane, secondo quanto riportato nelle procedure analitiche di riferimento nazionale.

Per la stima del bioaccumulo su questa specie (*M. galloprovincialis*) è prevista la determinazione di metalli (Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco), IPA, PCB, composti organostannici (TBT, DBT, MBT), analisi microbiologiche (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali) secondo quanto riportato dalle metodologie analitiche di riferimento (ICRAM, 2001)



5. BENNA ECOLOGICA

La rimozione del sedimento dovrà avvenire con l'obiettivo di minimizzare l'aumento della torbidità legata alla risospensione dei sedimenti, ma non tutte le benne con cui si effettuano i dragaggi hanno la capacità di ridurre al minimo il rilascio in acqua della componente fine, determinando quindi un potenziale aumento di torbidità e diffusione di inquinanti nell'area circostante.

Quando i sedimenti sono contaminati, a tali effetti, di tipo prevalentemente fisico, si aggiungono quelli causati dalla dispersione delle sostanze contaminanti presenti. Si dovrà quindi utilizzare una benna ecologica adatta all'asportazione di melma o fanghi inquinanti progettata per lasciare nel fondo una impronta lineare, e non concava, garantendo così una superficie di scavo piatta, vicino al livello desiderato, raschiando solamente lo strato melmoso ed inquinante.

La benna "ecologica" lascia una grande impronta rettangolare, non realizzando scavi concavi che creerebbero una superficie irregolare come accade con le benne mordenti tradizionali. Ogni morso si affianca al precedente per garantire la completa rimozione dei sedimenti e maggior precisione nello scavo. La particolare forma delle lame attenua la fuoriuscita del sedimento dalle zone laterali, fenomeno detto *windrowing*, non permettendo quindi la dispersione di notevoli quantità di materiale. La particolare forma della valva contenitiva garantisce la massima sicurezza e il tipo di mordente idraulico ha la peculiarità di eliminare quasi completamente la dispersione di materiale inquinante.

Con tutti questi benefici ottenuti tramite l'utilizzo della benna "ecologica" insieme al monitoraggio in tempo reale della posizione della testa dragante rispetto al fondale, del volume e della densità del fango di dragaggio, della portata di aspirazione, della velocità di avanzamento della motonave dragante, si consente la minimizzazione del contenuto d'acqua rimosso insieme al sedimento e il materiale prelevato presenterà una densità prossima a quella del sedimento indisturbato in *situ*, con riduzione del volume dragato e dei tempi di lavoro.



6. PANNE ANTI-TORBIDITÀ

Per mitigare gli impatti sugli allevamenti marini, le operazioni di dragaggio dovranno essere eseguite in presenza di specifiche panne anti-torbidità.

Questa azione serve per consentire il completo isolamento della zona di dragaggio e trattenere i solidi in sospensione. Queste panne devono essere ancorate al fondo marino mediante corpi morti o ancore, collocate nell'area escavo e il corretto utilizzo di questi teli, costituiti di materiale in poliestere o geotessuto, prevede l'uso di due serie di teloni, uno nell'area di lavoro e il secondo sulla successiva zona di escavazione.

Infatti, terminate le operazioni di scavo nella prima area, le panne anti-torbidità non devono essere rimosse in breve tempo, ma deve essere garantita la sedimentazione dei fanghi che eventualmente vengono risospesi, ecco perché la necessità di una seconda serie di teli nell'area di prosecuzione dei lavori.

Come già riferito, i lavori di dragaggi devono prevedere l'ancoraggio sul fondale marino delle panne galleggianti adottate per contenere la dispersione degli inquinanti, per evitare, durante il dragaggio, la fuoriuscita del fango e bisognerà effettuare, durante i lavori di messa in opera dei teli anti-torbidità, dei video subacquei, in ogni area da dragare e/o dragata, che accertino e testimoniano l'effettivo ancoraggio delle suddette panne. Infatti, è condizione indispensabile, necessaria e ineludibile, il corretto posizionamento dei teli e la verifica degli ancoraggi sul fondale marino, prima della fase di escavazione dei suddetti per evitare eventuale risospensione dei sedimenti marini che porterebbe inevitabilmente un significativo deterioramento dell'ambiente di tutto il porto di Olbia ed eventualmente di parte del golfo omonimo.



7. IMPIANTI DI MOLLUSCHICOLTURA

Nella Rias di Olbia sono presenti diversi impianti di molluschicoltura che sono associati a un consorzio che rappresenta diciotto imprese, ubicate principalmente in tre aree del golfo interno: Cala Saccaia, Seno Cocciani, Sa Marinedda. L'allevamento, mitilicoltura e ostricoltura, di tipo estensivo, produce la Cozza o mitilo (*M. galloprovincialis*) e l'Ostrica giapponese (*C. gigas*); quest'ultima specie ha produzioni altalenanti e solo da un decennio ha ripreso la sua piena operatività (<https://olbiamol.it>).

Inoltre, nel Golfo di Olbia, da oltre un secolo è attiva la venericoltura. Questa attività viene effettuata con la raccolta e selezione da banchi naturali delle specie Vongola verace (*Tapes decussatus*) e Tartufo di mare (*Venus verrucosa*). Queste due specie vengono allevate in 50 ettari adibiti alla produzione delle specie, mediante ripopolamento dai banchi naturali.

Oltre alle specie, massivamente prodotte nel Rias di Olbia, da diversi anni sono allevati altri due molluschi marini: il Murice spinoso (*Murex brandaris*) e il Cannolicchio (*Solen marginatus*) e un echinoderma: il Riccio di mare (*Paracentrotus lividus*): I livelli di produzione sono, però, minori delle tre specie principali in quanto il loro allevamento è strettamente correlato a determinati fattori quali la tipologia di fondale.

Essendo, le principali specie allevate, animali filtratori che attraverso appositi sifoni filtrano l'acqua di mare e attingono da essa il loro nutrimento, il fitoplancton, una variazione della qualità delle acque dovute a intorpidimento dell'acqua di mare porterebbe inevitabilmente danni alla produzione degli impianti di molluschicoltura.

Nel golfo interno di Olbia, il sistema di monitoraggio è calibrato in funzione della sorveglianza degli impianti mitilicoltura presenti internamente ed esternamente nel Golfo omonimo.



Nelle acque del Golfo Aranci è presente un allevamento di acquacoltura intensiva e semintensiva, con ingrasso di specie quali Orata (*Sparus aurata*), Cozza (*M. galloprovincialis*) e Spigola (*Dicentrarchus*

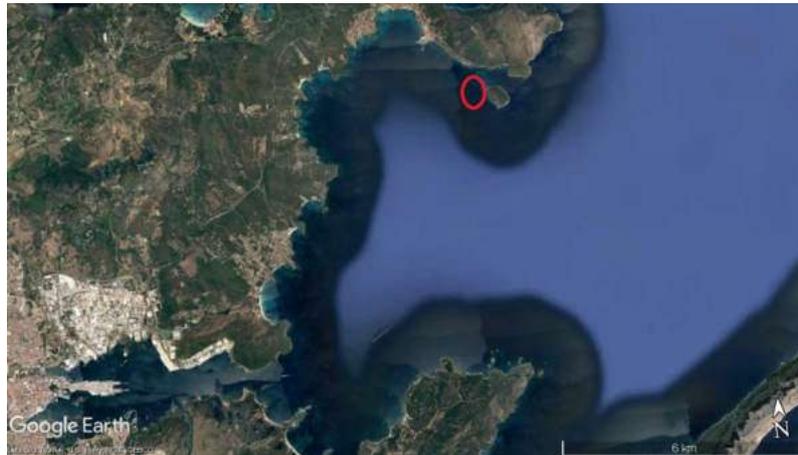


Figura 3. Individuazione dell'impianto nel golfo di Aranci

labrax). L'impianto denominato Fattoria del Mare, sito a Nord Ovest l'isolotto di Figarolo, è tra i più estesi della Sardegna; esegue il preingrasso e l'ingrasso di circa 250.000 individui distribuiti in 28 gabbie galleggianti di diversa dimensione a seconda del periodo di allevamento della specie (ISPRA e SNPA, 2021). Questa ditta alleva specie quali Orata (*S. aurata*), Spigola (*D. labrax*) e Ombrina (*Umbrina cirrosa*). Vengono, anche, effettuare prove di ingrasso di Dentice (*Dentex dentex*) e Pagello fragolino (*Pagellus erythrinus*) e Sarago sp. (ISPRA e SNPA, 2021).

Questo impianto di allevamento, che dista circa cinque miglia nautiche dall'area di fine scavo della Canaletta non dovrebbe subire impatti da questa attività antropica, l'escavazione dei fondali, che si effettueranno utilizzando correttamente le panne anti torbidità.



8. ELEMENTI CHIAVE PER SISTEMI COSTIERI MEDITERRANEI

Per ciò che concerne il monitoraggio si deve tener conto anche della vicinanza di ecosistemi sensibili che possono subire impatti indiretti durante o successivamente la realizzazione dello scavo.; ecosistemi naturali, protetti dalla convenzione di Berna (1979) e dalla direttiva Habitat (1992), il cui deterioramento provocato dai suddetti impatti costituisce danno ambientale oggettivo, come definito ai sensi dell'art. 300 del D.Lgs 152/2006

Nell'area di indagine sono presenti tre habitat di interesse comunitario.

L'habitat 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" è presente fino a circa 35 metri di profondità, spesso in zone riparate da scogliere o da banchi di Posidonia, con vegetazione rizofitica monospecifica (*Cymodoceetum nodosae*) di *Cymodocea nodosa*, talora associata con altre fanerogame marine o con alghe quali *Caulerpa prolifera* (www.unipg.it)

L'habitat 1120* Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*) è un habitat prioritario e costituisce una delle principali comunità climax, le praterie marine a *Posidonia oceanica* costituiscono uno degli habitat più importanti del Mediterraneo e assumono un ruolo fondamentale nell'ecosistema marino per quello che concerne la produzione primaria, la biodiversità, l'equilibrio della dinamica di sedimentazione (www.unipg.it).

I prati di *C. nodosa* e le praterie di *P. oceanica* rappresentano, quindi, ottimi indicatori della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso.

Habitat 1170: Scogliere, che comprende le biocenosi del coralligeno. Nel Mar Mediterraneo, il coralligeno si sviluppa nei substrati delle rocce circalitorali principalmente tra i 30 e i 90 metri di profondità, ma si può trovare anche tra i -15 e -200 m in relazione alle condizioni ambientali (torbidità dell'acqua, corrente marina, esposizione, pendenza del fondale).

Per ciò che riguarda gli habitat di interesse comunitario come la prateria di *P. oceanica* (Habitat 1120*) e i prati di *C. nodosa* (Habitat 1110) nella relazione Porto di Olbia 2020 redatta dall'Autorità Portuale così viene riportato a pagina 27: "A tale scopo, due operatori subacquei hanno effettuato una serie di immersioni in punti prestabiliti in



*modo da formare una griglia di osservazioni in grado di coprire in modo significativo l'area in esame e corredando le osservazioni con immagini video da cui sono state estrapolate alcune immagini fotografiche, purtroppo poco leggibili a causa dell'elevata torbidità dell'acqua.....Il fondale oggetto di intervento dimostra la notevole presenza antropica che unitamente all'intenso traffico delle navi sviluppatosi nel tempo hanno sicuramente modificato la composizione originaria delle comunità vegetali ed animali dell'ecosistema.....In tutte le osservazioni effettuate nell'area in esame è invece risultato completamente assente il climax *Posidonietum oceanicae* ed anche altre specie, quali la *Caulerpa* e la *Cymodocea*, per altro ben rappresentate in queste zone e colonizzanti le aree lasciate libere dalla *Posidonia*, sono risultate assenti su tutta la superficie osservata.”*

Bisogna, però, sottolineare che il dragaggio non sarà solamente portuale ma si estenderà in direzione Est arrivando all'imboccatura del golfo interno di Olbia in prossimità dalla linea di costa del golfo omonimo, la Canaletta.

Il golfo esterno, piuttosto aperto, verso le acque pelagiche, delimitato dai promontori di Capo Ceraso e Capo Figari, si estende per circa 6.060 ettari con una batimetria media di circa 25 metri per arrivare sui 50 metri alla delimitazione con il mare aperto.

Attraverso questo golfo avvengono tutti gli scambi che alternativamente forniscono verso l'interno acque pulite con scarsi contenuti di elementi nutrizionali e asporta acque con tenori nutrizionali elevati da disperdere al largo (Sechi, 2008). Questo golfo esterno subisce comunque l'effetto dell'interazione con le acque interne a elevati livelli nutrizionali o di torbidità tanto che, in vaste estensioni prossimali, le praterie di *Posidonia* sono andate in regressione fino a scomparire; situazione che si nota molto bene anche oltre l'area de Li Cuncheddi nella parte destra della linea di costa alla distanza di circa 4 km dall'imboccatura del Golfo interno (Sechi, 2008).

In letteratura sono presenti anche informazioni opposte a quella su riportata; secondo dati estrapolati dal sito EMODNET in questo golfo insiste una estesa prateria di *P. oceanica* su sabbia, il cui margine inferiore è situato sotto i 50 m di profondità. La



prateria mostra un'area di maggior densità nelle acque prospicienti lo stretto del Golfo di Olbia e tra Capo Ceraso e l'Isola di Tavolara (ISPRA e SNPA, 2018).



Figura 4. Rappresentazione grafica del posidonieto presente nel golfo di Olbia e golfo di Aranci (EMODNET).

Bisogna sottolineare che dalla visione dei filmati effettuati in aree puntiformi dal sottomarino a comando remoto (Remotely Operated Vehicle) nel Rias di Olbia, non si nota la presenza di una prateria di *P. oceanica* o di prati di *Cymodocea* impiantate nelle vicinanze della Canaletta.

Solamente una ripresa effettuata nell'area, i cui punti geografici assoluti sono riportati nella tabella seguente, ha inquadrato una zona in cui si nota la presenza di un esiguo numero di piante di *P. oceanica*, con una estensione ridotta che non ne permette la classificazione come "prateria", secondo gli standard usualmente utilizzati (Giraud, 1977; Pergeant *et al.*, 1985).

In questo punto, su un fondale di sabbia e a una profondità di 8 metri, è rilevabile un *patches* con presenza, nei dintorni, di fasci morti e rizomi strappati.

φ (N)	λ (E)
40° 55,316'	9° 34.456'

Tabella 1. Punti geografici microarea dove sono presenti fasci di *P. oceanica*.



Possiamo affermare, quindi, che nell'area di escavazione della Canaletta non è presente nessun posidonieto di rilevante interesse.

Per ciò che concerne l'area del golfo grande di Olbia, bisogna effettuare una minuziosa raccolta bibliografica per valutare la presenza del posidonieto. Il dragaggio del porto di Olbia non interessa direttamente fondale occupato da prati e praterie di fanerogame, ma un potenziale impatto può essere dovuto al dragaggio che indirettamente può distruggere l'habitat 1120*, e l'habitat 1110 comprendente i prati di *Cymodocea nodosa*, anche in seguito all'eventuale erosione indotta dai fondali.

8.1 Indagini ambientali inerenti habitat 110 e 1120*

Per questo motivo bisogna effettuare un'indagine ambientale preliminare nell'area del golfo grande di Olbia per valutare l'effettiva presenza dei prati e praterie di fanerogame marine e nelle aree ZSC e ZPS vicini per monitorare l'eventuale impatto dei lavori di dragaggio della Canaletta.

I principali criteri per la progettazione ambientale sostenibile dell'intervento sono la conoscenza della distribuzione dei posidonieti e dei prati di altre fanerogame marine in stato di conservazione soddisfacente e di altri habitat di pregio inclusi in pSIC nell'intorno del sito di dragaggio.

Sul fondale marino prospiciente la località Pittolungo, le Vecchie Saline e la penisola di Capo Ceraso la cui distanza massima delle tre zone è di circa 1,5 miglia nautiche dalla fine dell'area di dragaggio della Canaletta, bisogna indagare la presenza di habitat di interesse comunitario (habitat 1110 e il 1120*).

Tale studio deve essere condotto attraverso rilievi indiretti utilizzando il Side Scan Sonar e il Multibeam aggregati all'uso di un sottomarino a comando remoto (R.O.V.) georeferenziato per mappare esattamente gli habitat indagati; mentre l'eventuale monitoraggio su campo deve essere eseguito da operatori tecnici subacquei scientifici (<http://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/D1>).



In queste aree, se sono esistenti gli habitat menzionati, seguendo le metodiche APAT ICRAM (2003), deve essere effettuata una indagine ambientale col metodo BACI per la caratterizzazione e valutazione dei prati e delle praterie ivi presenti fino al terzo anno successivo al termine dell'opera di dragaggio effettuando in tal modo la valutazione dell'eventuale impatto subito.

Se gli effetti dell'attività antropica avranno ripercussioni sugli habitat ivi esistenti, si dovranno attuare tutte le misure di mitigazione previste per evitare perdita di habitat di interesse comunitario secondo i dettami delle linee guida ISPRA (2014).

Il successivo monitoraggio delle talee di *P. oceanica* deve essere condotto a intervalli regolari predefiniti, soprattutto nel primo periodo, e deve interessare un adeguato arco temporale, valutato in funzione dei tassi di crescita attesi (Borum *et al.*, 2004).



9. SITI RETE NATURA 2000

Nell'area vasta del golfo di Olbia vi è anche la presenza di siti ricadenti nella "Rete Natura2000"; si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione europea, per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. È costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Nella zona sono presenti i seguenti siti:

- SIC-ZSC "Capo Figari e Isola Figarolo" (codice ITB01009) che include l'Area Marina Protetta "Capo Figari e Isola Figarolo"
- ZPS "Capo Figari, Cala Sabina, Punta Cannigione e Isola Figarolo" (codice TB013018)
- SIC-ZSC "Isole di Tavolara, Molaro e Molarotto" (codice ITB010010)
- SIC "Tavolara Molaro e Molarotto" (codice ITB010010) coincidente con l'Area Marina Protetta "Tavolara-Punta Coda Cavallo"

L'Area Marina Protetta "Capo Figari e Isola Figarolo" dista circa quattro miglia nautiche direzione Nord Est dall'area di fine escavazione della Canaletta; mentre la AMP "Tavolara-Punta Coda Cavallo" si trova a una distanza di circa sei miglia nautiche in direzione Sud Est.

In queste aree protette vi è la presenza degli Habitat 1110, 1120*, e 1170, i primi due molto importanti nel Mediterraneo, habitat sensibili all'alterazione del regime sedimentario, all'inquinamento e altre attività umane. Infatti, prolungati bassi regimi di luce e apporti del sedimento, derivanti soprattutto da cause antropiche, possono provocare una regressione dei due suddetti tipi di habitat costieri, di acque marine e ambienti di maree (habitat 110 e 1120*).

Nel SIC "Capo Figari e Isola Figarolo" che include l'omonoma Area Marina Protetta, l'habitat 1120* domina la superficie della AMP con una estensione pari a 136 ha, i banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina presenta una



superficie totale pari a 12 ha; mentre le scogliere hanno uno sviluppo di circa 77 ha e rappresentano il 36% dell'habitat costiero.

Nella AMP Tavolara e Punta Coda Cavallo presenta una superficie di habitat 1110 pari a 457,56 ha, mentre il 1120* (praterie di Posidonia) ha uno sviluppo pari al 26% circa del totale della superficie marina dell'AMP. Inoltre, imponenti formazioni coralligene si trovano su tutti i fondi rocciosi al di sotto dei 30 m di profondità. L'habitat coralligeno copre una superficie valutabile in 960,86 ha, ovvero lo 0,6% del totale della superficie marina dell'AMP, il coralligeno di piattaforma si sviluppa in senso orizzontale su affioramenti rocciosi isolati nei sedimenti, di norma detritici, tra i 25 ed i 70 m di profondità (www.amptavolara.com).

Anche se le Linee Guida per il Piano di Monitoraggio Ambientale prevedono una estensione del controllo che deve essere opportunamente esteso alle porzioni di territorio che si ritengono necessarie ai fini della caratterizzazione del contesto ambientale di riferimento (*ante operam*) non si prevede di effettuare un piano di monitoraggio nella AMP "Isola di Tavolara Molara e Molarotto" in quanto l'utilizzo delle panne anti torbidità riduce il rischio di dispersione dei sedimenti e i siti soprannominati sono a notevole distanza dall'area di scavo.

Il Parco nazionale "Arcipelago della Maddalena" comprende anche la AMP omonima. Dalla Standard Data Form si evince che la superficie marina si estende per 15.046 ha, con l'habitat 1110 esteso per 96,4 ha; mentre le praterie di *P. oceanica* coprono una superficie totale di circa 5.727 ha, in buono stato di conservazione.

Non si prende anche in considerazione un eventuale impatto dell'escavazione della Canaletta, infatti, questa attività non rappresenta assolutamente un presupposto di pericolo per il Parco nazionale "Arcipelago della Maddalena", tale sito è ubicato a più di tredici miglia nautiche dall'area di scavo.



10. BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE/FONTI CONSULTATE

- AA.VV., 2001. Metodologie Analitiche di riferimento. Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). A.M. Cicero & I. Di Girolamo (Eds) "Ministero Ambiente e Tutela del Territorio-ICRAM (http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/sdm/pubblicazioni/mar/sommario.asp)
- Alba J.G., Gómez A.G., Tinoco López R.O., Sámano Celorio M.L., García Gómez A., Juanes J.A., 2014. A 3-D model to analyze environmental effects of dredging operations - application to the Port of Marin. Spain. *Adv. Geosci.*, 39: 95-99.
- ARPAL - ISPRA, AA.VV (2019). Manuale per l'applicazione delle linee guida sull'utilizzo della modellistica a supporto della gestione delle attività di dragaggio in ambito portuale. Pp 72
- APAT e ICRAM, 2003. "Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo". (SIBM) M.C. Gambi, M. Dappiano (eds). Pp 638
- Bacci T., Rende S.T. e Montefalcone M., 2012. Elemento di Qualità Biologica Angiosperme. *Scheda metodologica ISPRA per il calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia PREI. Procedure di campionamento per la raccolta dati* ISPRA. Pp 14
- Barbanti A., Chiarlo R., Fornasiero P., Gabellini M., La Valle P., Nicoletti L., 2005. Innovative monitoring of turbidity due to dredging activities. In: "MEDCOAST '05 - Proceedings of the Seventh International Conference on the Mediterranean Coastal Environment", Özhan E.(ed.), 25- 29 October 2005, Kusadasi, Turkey: 803-814.
- Blanc J.J., Jeudy De Grissac A., 1984. Erosions sous-marines des herbiers a *Posidonia oceanica* (Méditerranée). In: International Workshop on Posidonia oceanica Beds, Boudouresque C.F., Jeudy de Grissac A. and Olivier J., edit., GIS Posidonie publ., Fr., 1: 23-28.
- Borum J., Duarte CM., Krause-Jensen D., Greve. TM. (2004) - European seagrasses: an introduction to monitoring and management. The M&MS project, Copenhagen. pp.88.
- Buia M.C., Gambi M.C., Dappiano M., 2003. I sistemi a fanerogame marine *Biol. Mar. Medit.* 10: 145-198.
- Buia M.C. e Giaccone G., 2008. Biologia delle fanerogame marine. In: Relini G. (a cura di), Praterie a fanerogame marine - Piante con fiori nel Mediterraneo. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Museo Friulano di Storia Naturale, Quaderni Habitat, 19: 11-21.
- C.A.D.A., 2022. Caratterizzazione dei sedimenti dei fondali marini del Porto di Olbia, del bacino di evoluzione, degli attracchi del porto Isola Bianca e del Porto Cocciani RELAZIONE TECNICA FINALE. Pp 112
- Cancemi G, Buia M.C. and Mazzella L., 2002. Structure and growth dynamics of *Cymodocea nodosa* meadows. *SCI. MAR.*, 66 (4): 365-373.
- Chessa L.A., Fresi E., Lorenzi C., 1995. Stato di salute di una prateria di *Posidonia oceanica* - Metodi di studio. In: La Posidonia oceanica - Supplemento alla Rivista Marittima, 12: 72-77.
- Cole R., 2016. Effects of dredging disturbance on seagrass coverage, sediment composition and infaunal assemblages within a SW England *Zostera marina* bed. *The Plymouth Student Scientist*, 9, (1): 83-104.
- Cossu R., 2019. Documento di Scoping. Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ZPS ITB013018 "Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo" Pp 46
- CREA, 2013. Studio biologico delle aree interessate dai lavori di completamento dei moli di sopraflutto e sottoflutto del porto di Termini Imerese. Relazione finale. Autorità Portuale di Palermo. Pp 119.



- EPA ,2011. EAG7-Environmental Assessment Guideline for Marine Dredging Proposals. Environmental Protection Authority, Western Australia: 36 pp.
- Erftemeijer Paul L.A., Robin Lewis III, Roy R., 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 52: 1553-1572.
- Fernandes T.F., Eleftheriou A., Ackefors H., Eleftheriou M, Ervik A., Sanchez-Mata A., Scanlon T., White P., Cochcrane S., Pearson T.H. and Read P.A., 2001. The scientific principles underlying environmental monitoring. *J. Appl. Ichthyol.* 17 (4): 181-193.
- ICRAM e APAT, 2007. Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Manuali e Linee Guida. Pp 77
- ICRAM, 2008b. "Attività di monitoraggio ambientale in corso d'opera e post operam sul giacimento di Anzio per gli interventi di difesa del litorale pontino: Sito AS". Fase C2 - Monitoraggio in corso d'opera. ICRAM, per conto di SIDRA (Marzo 2008).
- ISPRA, 2012. Elemento di Qualità Biologica Angiosperme. Scheda metodologica ISPRA per il calcolo dello stato ecologico secondo. La metodologia PREI. Monitoraggio relativo alle praterie di *Posidonia oceanica*. Procedure di campionamento per la raccolta dati. Pp 14.
- ISPRA, 2014. Conservazione e gestione della naturalità negli ecosistemi marino-costieri. Il trapianto delle praterie di *Posidonia oceanica*. Manuali e linee guida 106/2014. Pp 99.
- ISPRA e SNPA, 2018. Aspetti ambientali del dragaggio di sabbie relitte ai fini del rinascimento: protocollo di monitoraggio per l'area di dragaggio. Pp 37.
- ISPRA e SNPA, 2020. Monitoring and assessment of the ecological status of coralligenous habitat, The coralligenous cliff. Manuali e Linee Guida 191bis. Pp 73.
- ISPRA e SNPA, 2021. Studio di fattibilità dell'area di immersione dei sedimenti da dragare nel porto di Olbia. Report 2. Pp 45
- Marba N., Duarte Carlos M. 1994 Growth response of the seagrass *Cymodocea nodosa* to experimental burial and erosion. *Marine Ecology Progress Series Vol. 107*: 307-311.
- Montefalcone M, 2009. Ecosystem health assessment using the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: A review. *Ecological Indicators*. Volume 9, Issue 4: 595-604
- Montefalcone M, Chiantore M., Lanzone A., Morri C., Albertelli G., Bianchi C.N., 2008. BACI design reveals the decline of the seagrass *Posidonia oceanica* induced by anchoring. *Marine Pollution Bulletin*. 56, Issue 9: 1637-1645.
- Klesch W.L., 1988. Long term management strategy for the disposal of dredged material: Corps-wide implementation. P.I.A.N.C. – AIPCN, Bulletin n. 60
- Lisi I., Feola A., Bruschi A., Di Risio M., Pedroncini A., Pasquali D., Romano E., 2017. La modellistica matematica nella valutazione degli aspetti fisici legati alla movimentazione dei sedimenti in aree marino-costiere. Manuali e Linee Guida ISPRA, 169/2017. Pp 144.
- Navone A e Del Vecchio C., 2008. Studio del comparto mitilicoltura nel golfo di Olbia. Pp 56
- Navone A., Deiana A., Panzalis P., Holon F., Sposimo P., Pasta S., Parravicini V., Rovere A e Vacchi M., 2013. Carta degli Habitat dell'Area Marina Protetta di Tavolara e Punta Cavallo.
- OSPAR, 2014. Guidelines for the Management of Dredged Material OSPAR Commission (Agreement 2014-06): 39 pp.



- Pennekamp J.G.S., Quaak M.P., 1990. Impact on the environment of turbidity caused by dredging. Terra et Aqua n. 42
- Pellegrini D. et al., 2002. Aspetti tecnico-scientifici per la salvaguardia ambientale nelle attività di movimentazione dei fondali marini: Dragaggi portuali, Quaderno ICRAM n. 1, ICRAM Proceedings
- Perez Carlos Marta, Duarte M., Romero J., Sand-Jensen K., Alcoverro T., 1994. Growth plasticity in *Cymodocea nodosa* stands: the importance of nutrient supply Aquatic Botany Volume 47, Issues 3-4: 249-264.
- Pergent G., Pergent-Martini C. et Boudouresque C.F, 1995. Utilisation dell'herbierà *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoralen Méditerranée: état des connaissances. Mésogée (Marseille). **54**: 3-27.
- Rees S., Heip C., Vincx M. and Parker M.M., 1991. Techniques in Marine Environmental Sciences, n° 16. Benthic Communities: Use in Monitoring Point-Source Discarges. Copenhagen K, Denmark: ICES. 75 pp.
- Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, 2008. Action plan for the conservation of the coralligenous and other calcareous bio-cocnreitions in the Mediterranean Sea. United Nations Environment. Programme (UNEP), Mediterranean Action Plan. Pp 57
- Sechi, 2008. Qualità delle acque, con particolare riferimento alle fonti di inquinamento in relazione all'analisi delle misure effettuate. Pp 58
- Sirconsul Srl 2014. SIC ITB010009 "Capo Figari e Isola Figarolo" - Verifica di Assoggettabilità a VAS RAPPORTO PRELIMINARE Pp 47
- Tuya F., Luís Ribeiro-Leite L., Arto-Cuesta N., Coca j., Haroun R., Espino F., 2014. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows: Natural vs. human influences. Estuarine, Coastal and Shelf Science Volume 137, 20 January 2014, Pages 41-49.
- Underwood A.J., 1991. Beyond BACI: experimental designs for detecting human impacts on temporal variations in natural populations. Aust. J. Mar. Fresh. Res., 42: 569-587.
- Waye-Barker G.A., Mcllwaine P., Lozach S., Cooper K.M., 2015. The effects of marine sand and gravel extraction on the sediment composition and macrofaunal community of a commercial dredging site (15 years post-dredging). Marine Pollution Bulletin, 99: 207-215.

Siti internet:

<https://www.amptavolara.com>
<https://www.isprambiente.gov.it/it>
<https://www.iucn.org>
<https://www.minambiente.it>
<https://www.ospar.org>
<https://vnr.unipg.it/habitat>

RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 26 APRILE 1977, N. 816. Fissazione delle linee di base del mare territoriale.
- D. M. 24 gennaio 1996. Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319, e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle

Bio&Tec Soc. Coop.

Sede legale: via I. Lampiasi 12, 91100 Trapani – Sede operativa: via Marinella 33/B, 91100 Trapani
P. IVA 02287340810 – Tel./fax 0923.360091 – E-mail: bioetec@gmail.com – PEC: bioetec@pec.it



acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino.

Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. Decreto legislativo recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento, disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee.

NOTA SDM/2961/C14 DEL 9 APRILE 2001.

CIRCOLARE N. 260/3/01 DEL 10 SETTEMBRE 2001.

LEGGE 31 LUGLIO 2002, N. 179. Disposizioni in materia ambientale - Art. 21. Autorizzazione per gli interventi di tutela della fascia costiera.

Ex DECRETO MINISTERIALE 6 NOVEMBRE 2003, N. 367. Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152.

D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" Supplemento Gazzetta Ufficiale del 14 aprile 2006, n. 88. Art. 109. Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte.

D. Lgs. 219/2010. Attuazione della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque [...] e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque

D. Lgs. 260/2010. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo

D. Lgs. 172/2015. Attuazione della direttiva 2013/39/CE che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

D.M. 172/2016. Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei SIN

D.M. 173/2016. Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini

MATTM-Regioni (2017). Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici. Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione costiera MATTM-Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA, 309 pp.

RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI

DIRETTIVA 92/43/CEE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

DECISIONE N. 2455/2001/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, del 20 novembre 2001, relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE.



DIRETTIVA 2011/92/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

DIRETTIVA 2014/52/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

CONVENZIONI INTERNAZIONALI

Convenzione di Berna, 1979. Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa.

Decisione 82/72/CEE: conclusione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa

OSPAR Commission, 1992. Convenzione per la prevenzione dell'ambiente marino del Nord-Est Atlantico. (http://www.ospar.org/eng/doc/OSPAR_Convention.zip)

UNEP-MAP, 1995. Convenzione per la Protezione dell'ambiente marino e della Regione costiera del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona 1995). (http://www.unepmap.gr/Archivio/All_Languages/WebDocs/BC&Protocols/BC95_eng.pdf)

UNEP-MAP, 1995. Protocollo per la prevenzione e l'eliminazione dell'inquinamento nel Mar Mediterraneo prodotto da scarichi effettuati da navi e aerei o prodotto da incenerimento a mare (Protocollo dumping 1995). (http://www.unepmap.gr/Archivio/All_Languages/WebDocs/BC&Protocols/Dumping95_eng.pdf)

IMO, 1996. Protocollo della Convenzione per la prevenzione dell'inquinamento marino generato dallo scarico in mare di rifiuti e altre sostanze e risoluzioni adottate. (<http://www.londonconvention.org/documents/lc72/PROTOCOL.pdf>)

IMO, 1997. Specific guidelines for assessment of dredged material. (<http://www.londonconvention.org/documents/guidelines/Dredged/Material.pdf>)

IMO, 2000. Guidelines for the assessment of wastes or other matter that may be considered for dumping. (<http://www.londonconvention.org/documents/lc72/GENERIC-renumbered.RTF>)

UNEP-MAP, 2005. Linee guida per la movimentazione di materiali geologici inerti e incontaminati. (Guidelines for the dumping of inert uncontaminated geological materials). UNEP(DEC)/MED