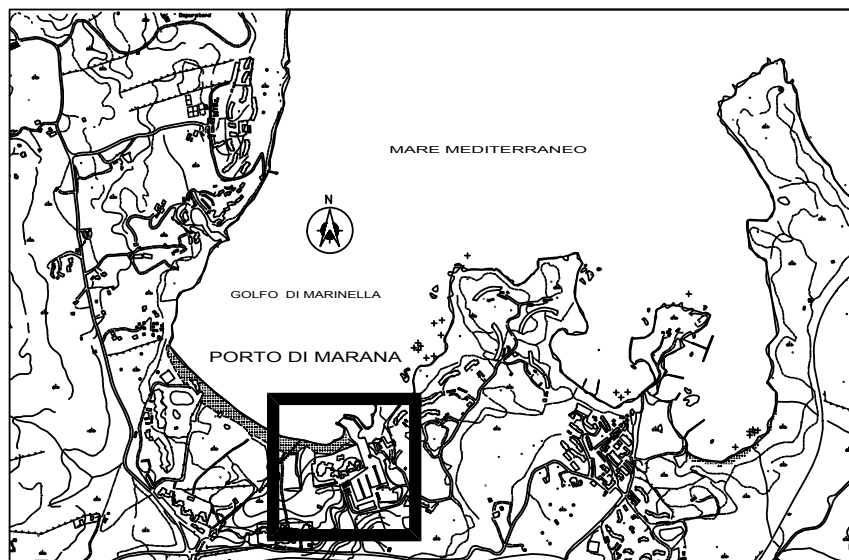


COMUNE DI GOLFO ARANCI

PROVINCIA DI OLBIA - TEMPIO

PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN ZONA G15 e G16 IN LOCALITA' "MARANA" - GOLFO DI MARINELLA



LAVORI DI COSTRUZIONE DELL'AMPLIAMENTO DEL PORTO CON ANNESSI SERVIZI E EDIFICI COMMERCIALI VERIFICA DI ASSOGETTABILITA' A VIA

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Tavola n° 1.0 | ELABORATO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE | Data LUGLIO 2019 Scala - |
| Progettazione Generale Architettonica e Strutturale  ING. GIORGIO DEROSAS (progettista incaricato e coordinatore) Arch. Marika Leoni (progettista) Ing. Sergio Mutzu (progettista) Ing. Angelo Mario Tancredi (progettista) Geom. Paolo Ignazio Ledda (collaboratore) | Coordinamento e aspetti ambientali  Dott. Augusto Navone - Biologo Via G. D'Annunzio n° 100 07026 Olbia (OT) tel. 078926820 <i>Prisma due s.n.c.</i> Via G. D'Annunzio n° 100 Olbia (OT) C.F. n° 01736150724 | |
| Progettazione idraulica  TEC MED INGEGNERIA S. r. l. Via Marche n° 22 09127 Cagliari - tel/fax +39 070 480309 - www.medingegneria.it | Impatto Acustico  SICI S. r. l. Ing. Roberto Lassandro | |
| Geologia e geotecnica STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Giacomo Deiana Via Fratelli Cervi n° 42 0+9020 Ussana (CA) Tel 3293651161 P. I. 03053920926 - C. F. DNEGCM80E27B354R | Progettazioni Agro-Forestali  STUDIO GIANNOTTU AMBIENTE - TERRITORIO - PROGETTAZIONI AGRO FORESTALI Studio Giannottu Via Angioy n° 8 07029 Tempio Pausania (OT) Tel/fax 0789673102 e-mail studiogiannottu@alice.it | |
| Progettazione impianti DP ENGINEERING S.r.l. S.V. Monte Oro n° 38 - 07100 SASSARI Tel. 0792657049 - studiotechnico.dp@tiscali.it | Il Committente YACHTING CLUB MARANA S.r.l.  Sede Legale e Amministrativa: Località Punta Marana Casella Postale 44 07020 GOLFO ARANCI (Sassari) Telefono 0789 32088 - 32052 www.marinadiportomarana.com email: portomarana@tiscali.it | |
| Progettazione impianti  Daniel Porcu UFFICIO TECNICO MOLINAS Località "Ignazioni" snc 07023 Calangianus (OT) E.Mail: ufficiotechnico@sugherificiomolinas.com Tel/Fax: 079/680482-680390 | | |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Dichiarazione Preliminare | 5 |
| 1.1 | Iter autorizzativo esistente | 6 |
| 1.2 | Iter autorizzativo del progetto proposto | 7 |
| 1.3 | Cronologia dell'Iter autorizzativo del progetto proposto | 7 |
| 2 | Caratteristiche del progetto | 12 |
| 2.1 | Inserimento fotografico | 15 |
| 2.2 | L'ampliamento Portuale | 17 |
| 2.2.1 | Caratteristiche costruttive | 18 |
| 2.3 | Gli edifici | 20 |
| 2.4 | Opere idrauliche per consentire il bilancio sedimentario | 22 |
| 2.4.1 | Risultati ed analisi dello studio idraulico | 27 |
| 2.5 | Opere e impianti per acque di prima pioggia | 28 |
| 2.6 | Opere e impianti per il ricircolo delle acque dell'ampliamento portuale | 30 |
| 2.7 | Modalità di realizzazione dell'ampliamento portuale | 32 |
| 2.8 | Terre e rocce da scavo: Bilancio dei movimenti di terra | 33 |
| 4 | Quadro programmatico | 36 |
| 4.1 | Inquadramento territoriale | 36 |
| 4.1.1 | Collegamenti e Traffico veicolare | 38 |
| 4.2 | Coerenza con la programmazione territoriale | 40 |
| 4.2.1 | Compatibilità con il PPR | 41 |
| 5 | Motivazioni dell'opera | 43 |
| 5.1 | Costi e benefici | 43 |
| 5.1.1 | Cash flow | 44 |
| 5.2 | Analisi socioeconomica | 47 |
| 5.2.1 | Analisi socio economica dell'Ambito territoriale | 47 |
| 5.2.2 | Analisi dell'offerta nel settore delle Marine per il diporto in ambito nazionale, regionale e locale | 48 |
| 6 | Quadro di riferimento ambientale | 54 |
| 6.1 | Atmosfera | 55 |
| 6.1.1 | Temperatura | 55 |
| 6.1.2 | Precipitazioni | 55 |
| 6.1.3 | Pressione atmosferica | 55 |
| 6.1.4 | Venti | 56 |
| 6.1.5 | Qualità dell'aria | 57 |
| 6.2 | Geologia e geopedologia | 60 |
| 6.2.1 | Rilievo geologico-tecnico | 60 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.2.2 | Rilievo topografico..... | 61 |
| 6.2.3 | Esecuzione dei pozzetti stratigrafici | 62 |
| 6.2.4 | Falda freatica e cuneo salino | 65 |
| 6.3 | Idrologia, trasporto solido e morfologia costiera | 67 |
| 6.3.1 | Relazione fra gli sversamenti relativi al bacino idrografico di competenza con la stabilità del litorale sabbioso di Marinella | 67 |
| 6.3.2 | Reticolo minore del bacino idrografico | 68 |
| 6.3.3 | Analisi morfometrica della spiaggia di Marinella..... | 70 |
| 6.4 | Ambiente Marino | 83 |
| 6.4.1 | Stratigrafia della piattaforma continentale del Golfo di Marinella | 83 |
| 6.4.2 | Cartografia Bionomica..... | 86 |
| 6.4.3 | Biocenosi marine..... | 88 |
| 6.4.4 | Analisi della Posidonia oceanica su matte..... | 91 |
| 6.5 | Vegetazione e flora | 94 |
| 6.6 | Fauna | 96 |
| 6.6.1 | Invertebrati..... | 96 |
| 6.6.2 | Anfibi..... | 96 |
| 6.6.3 | Rettili | 96 |
| 6.6.4 | Uccelli | 97 |
| 6.6.5 | Mammiferi | 98 |
| 6.7 | Paesaggio | 99 |
| 6.7.1 | Habitat zona umida ed il Paesaggio..... | 100 |
| 7 | Interazione opera - ambiente | 102 |
| 7.1 | Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto | 102 |
| 7.2 | Fattori di impatto..... | 103 |
| 7.3 | Metodologia di stima degli impatti | 104 |
| 7.3.1 | Sensibilità dell'ambiente..... | 104 |
| 7.4 | Impatto indotto dalla realizzazione del progetto | 106 |
| 7.4.1 | Impatti transitori durante la fase di costruzione | 106 |
| 7.4.2 | Suolo e sottosuolo | 107 |
| 7.4.3 | Ambiente idrico | 109 |
| 7.4.4 | Biosfera | 111 |
| 7.4.5 | Ambiente marino | 115 |
| 7.4.6 | Qualità delle Acque del bacino portuale | 116 |
| 7.4.7 | Atmosfera | 118 |
| 7.4.8 | Antroposfera..... | 119 |
| 7.4.10 | Impatto sulla sfera socio economica | 134 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.5 | Matrice di sintesi degli impatti..... | 138 |
| 8 | Condizioni ambientali | 139 |
| 8.1 | Opere di mitigazione ambientale | 140 |
| 9 | Monitoraggio ambientale..... | 142 |
| 9.1 | Tutela e monitoraggio dell'evoluzione della spiaggia | 142 |
| 9.2 | Tutelare la qualità delle acque..... | 144 |
| 9.3 | Tutela degli habitat marini..... | 145 |
| 9.4 | Acque sotterranee | 146 |
| 9.5 | Impatti dovuti al rumore in fase di esercizio: | 146 |
| 10 | CONCLUSIONI | 147 |

1 Dichiarazione Preliminare

A premessa del presente studio il proponente, nella persona del sig. Gianfranco Molinas legale rappresentante della società Yachting Club Marana S. r. l. che presenta il presente progetto "Opere di ampliamento del porto turistico di Marana con annessi servizi ed edifici commerciali",

DICHIARA QUANTO SEGUE:

- Il presente progetto di ampliamento del porto turistico di Marana è stato presentato a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) nel marzo 2011 presso la Regione Sardegna a seguito della procedura di Verifica conclusasi con la Delib. G.R. n. 31/7 del 6 agosto 2010;
- Il progetto ha ricevuto approvazione a seguito della VIA con Deliberazione del G.R. n° 13/11 del 08/04/2014 (Buras 29/05/2014);
- Il progetto recepisce completamente e assorbe le prescrizioni della delibera di VIA Regionale ed in particolare: lo stralcio delle volumetrie nell'area G16 (Yacht Club); il ridimensionamento degli edifici sul porto e l'eliminazione di parte dei parcheggi a sud del porto; la realizzazione di opere di recupero e rimboschimento; realizzazione e futura manutenzione delle opere di sistemazione idraulica; adeguamenti progettuali sulle caratteristiche di energetiche, tecnologiche e architettoniche degli edifici.
- Dal presente progetto sono state stralciate le opere di demolizione e rimozione di rocce presso l'imboccatura del porto ipotizzate per ampliare specchio acqueo;
- In riferimento all'assetto dell'area, successivamente alla data emissione del parere favorevole alla VIA, non sono intervenute lavorazioni o modificazioni nel sito interessato dall'intervento proposto. Risultano quindi immutati gli aspetti e le caratteristiche ambientali analizzate nello Studio di Impatto Ambientale depositato e le relative integrazioni realizzate durante l'iter;
- In data 21 luglio 2017 è entrato in vigore il d.Lgs. n. 104 del 16 giugno 2017 (pubblicato in G.U. n. 156 del 06/06/2017), il quale ha modificato la disciplina inserita nel d. lgs. n. 152/2006 in tema di Valutazione di Impatto ambientale (VIA) passando le competenze dalla Regione al Ministero dell'Ambiente

Considerando queste premesse e l'attuale competenza Statale, viene presentata richiesta di verifica di assoggettabilità per il progetto che rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 2 f e h denominata "f) porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri; 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 (modifica o estensione non inclusa nell'allegato II)" e prevede modifiche o estensioni la cui realizzazione potenzialmente può produrre impatti ambientali significativi e negativi.

1.1 Iter autorizzativo esistente

Fatti salvi gli eventuali adempimenti in materia di VIA ai sensi della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, da espletare, il progetto ha già acquisito le seguenti autorizzazioni e pareri (vedi allegati nella cartella autorizzazioni e pareri):

| <i>Procedure</i> | <i>Autorità competente/ Atto / Data</i> |
|--|--|
| VIA Regionale | Regione Autonoma della Sardegna Deliberazione G.R. n° 1311 del 08/04/2014 Pubblicazione Buras 29/05/2014 Allegato 1 |
| Adozione del Piano di Lottizzazione | delibera del Consiglio Comunale n di Golfo Aranci ° 18 del 15/03/2006 Allegato 22 |
| Aggiornamento della Convenzione Urbanistica e le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano di Lottizzazione (PdL) | Comune di Golfo Aranci n. 1501 del 19/03/2019 Allegato 2 |
| Autorizzazione all'effettuazione degli scavi | Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci 29/10/2008 Allegato 22 |
| Sdemanializzazione di un reliquato idraulico e modifica | Genio civile di Olbia Tempio Autorizzazione rettifica del corso d'acqua ai sensi del R.D. 523/1904 2/10/2012 prot 35282 Allegato 18 |
| Autorizzazione a trasformazione del terreno per l'ampliamento del porto | Corpo Forestale e Vigilanza Ambientale RAS Determinazione n 280 del 19/04/2007 Allegati 7, 8, 12 |
| Parere preliminare positivo di Competenza Soprintendenza SBAPSAE | Soprintendenza SBAPSAE 30/11/2012 prot 0016054 Allegato 20 |
| Preliminare Valutazione Positiva Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Sardegna | Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Sardegna 15/10/2013 prot 297 Allegati 19, 21 |
| Ammissione in pubblica fognatura dei reflui | Abbanoa – Gestore unico servizio integrato Prot. 39701 del 21/05/2013 Allegato 17 |
| Monitoraggio Ambientale | Trasmissione ARPAS Agenzia Regionale Protezione Ambiente Sardegna - Monitoraggio Ambientale Marana – 2/07/2014 Allegato 11 |
| Parere Favorevole del per rinaturalizzazione | Corpo Forestale e Vigilanza Ambientale RAS - Prot. 42712 del 25/06/2015 |

| | |
|--|--|
| Autorizzazione Capitaneria di Porto | Parere favorevole della Capitaneria di Porto 17/01/2018 Allegato 16 |
| Autorizzazione ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 374/90 | Autorizzazione Agenzia delle Dogane e monopoli Del 11/1/2018 Allegato 13 |

1.2 Iter autorizzativo del progetto proposto

Fatti salvi gli eventuali adempimenti in materia di VIA ai sensi della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, da espletare, il progetto dovrà acquisire le seguenti autorizzazioni:

| Procedure | Autorità competente |
|-------------------------------------|---|
| Autorizzazione Paesaggistica finale | Ministero per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo Preliminare Parere positivo nella nota prot. n. 6716 del 9 ottobre 2013 (prot. ADA n. 22647 del 14.10.2014) |
| Autorizzazione PAI | È stato ottenuto preliminare parere positivo durante la VIA Regionale È in corso l'ottenimento dell'autorizzazione definitiva |
| Autorizzazione Concessione edilizia | Amministrazione Comunale al termina della procedura di VIA e all'ottenimento delle altre autorizzazioni |

1.3 Cronologia dell'iter autorizzativo del progetto proposto

Di seguito riportiamo il percorso autorizzativo sin'ora svolto per l'autorizzazione del progetto.

1. **29/08/2005:** richiesta di variante al P. di L. da una unica lottizzazione in due lottizzazioni distinte per zona (da F1A-G15-G16 in F1A e in G15-G16) (132/05);
2. **07/10/2005:** l'Uff. Tecnico richiede documentazione integrativa;
3. **16/11/2005:** presentazione delle integrazioni richieste;
4. **15/12/2005:** richiesta di N. O. ai sensi della L. R. n° 28 del 12.08.1998 art. 151 per il P. di L. in zona G15-G16;
5. **09/01/2006:** adozione del P. di L. con delibera del Consiglio Comunale n° 2;
6. **21/02/2006:** l'Ufficio Tutela del Paesaggio di Sassari informa che non può procedere all'emanazione del N. O.;
7. **15/03/2006:** approvazione definitiva del P. di L. con deliberazione del Consiglio comunale n° 18;
8. **30/03/2006:** parere favorevole dei VV. F. per le strutture all'interno del P. di L.;

9. **11/04/2006:** richieste di Concessione Edilizia dei lavori di ampliamento del porto con annessi servizi, edifici commerciali e Yachting club (prot. 4817 P. E. n° 46/06);
10. **11/04/2006:** richieste di N. O. ai sensi della L. R. n° 28 del 12.08.1998 art. 151 dei lavori di ampliamento del porto con annessi servizi, edifici commerciali e Yachting club (pos. n° 71/06);
11. **14/04/2006:** l'Ufficio Tecnico del Comune trasmette la documentazione alla R. A. S. Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, Ufficio Tutela del Paesaggio;
12. **18/04/2006:** stipula della convenzione urbanistica dal Notaio Giuliani e registrata in Olbia il 04/05/2006 al n° 2002 mod. 1t;
13. **08/05/2006:** la R. A. S. Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, Ufficio Tutela del Paesaggio rettifica la precedente nota (vedi punto 6) ed approva il P. di L. con determinazione n° 561/06;
14. **15/05/2006:** la Molina Immobiliare chiede alla R. A. S. Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, Ufficio Tutela del Paesaggio la restituzione della documentazione trasmessa il 14/04/2006 (vedi punto 11);
15. **18/05/2006:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci comunica che la Commissione edilizia ha sospeso l'esame della pratica (rilascio della C. E.) perché non ancora iniziate le opere di urbanizzazione;
16. **29/05/2006:** la Molina Immobiliare riconsegna la documentazione ritirata dalla R. A. S. Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, Ufficio Tutela del Paesaggio, per l'emissione del provvedimento di competenza (rilascio del N. O. paesistico);
17. **22/06/2006:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci comunica il parere positivo della Commissione Edilizia (verbale n° 4/2006 del 20/06/2006) e richiede un versamento per diritti di segreteria;
18. **22/06/2006:** si trasmette la ricevuta del versamento richiesto (vedi punto 17);
19. **09/08/2006:** richiesta di autorizzazione alla trasformazione di terreno sottoposto a vincolo idrogeologico ai sensi del R. D. 30/12/1923 n° 3267 depositata all'albo pretorio del comune di Golfo Aranci e successivamente presentata al Servizio Territoriale dell'Ispettorato Dipartimentale del Corpo Forestale e di V. A.;
20. **26/09/2006:** il Responsabile del Procedimento per il rilascio del N. O. Paesistico del Comune di Golfo Aranci comunica che la Commissione edilizia ha sospeso l'esame della pratica (rilascio del N. O. vedi punto 11) perché non ancora iniziate le opere di urbanizzazione;
21. **05/09/2006:** la Giunta Regionale approva il PPR che viene pubblicato l'08/09/2006 su BURAS;
22. **29/11/2006:** richiesta di attivazione della procedura di intesa;
23. **21/12/2006:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci comunica che per procedere al rilascio delle C. E. si dovrà procedere con l'intesa (punto 4 art. 15 L. R. PPR);
24. **29/01/2007:** si rinnova la richiesta di attivazione della procedura di intesa
25. **08/02/2007:** ricorso al TAR Sardegna per l'annullamento del provvedimento del 21/12/2006 (punto 23);
26. **23/04/2007:** la R. A. S. Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Direzione Generale Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale comunica che con determinazione n° 280 del 19/04/2007 si autorizza la trasformazione richiesta;
27. **31/10/2007:** il TAR Sardegna accoglie il ricorso e annulla il comma 4 dell'art. 15 delle NTA del PPR e la nota del Comune del 21/12/2006;

28. **05/11/2007:** L'avv. Corda sollecita il rilascio della C. E. dopo la sentenza del TAR Sardegna;
29. **20/11/2007:** L'avv. Corda sollecita il sollecito precedente per il rilascio della C. E. dopo la sentenza del TAR Sardegna;
30. **27/03/2008:** si comunica la data di inizio lavori delle opere di urbanizzazione e al contempo si richiede la prosecuzione dell'iter per il rilascio della C. E. dei lavori di ampliamento del porto con annessi servizi, edifici commerciali e Yachting club (Prot. 3742 e 3743);
31. **07/05/2008:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci comunica il parere positivo della Commissione Edilizia (verbale n° 7/2008 del 06/05/2008) e richiede un versamento per diritti di segreteria;
32. **08/05/2008:** si trasmette la ricevuta del versamento richiesto (vedi punto 31);
33. **13/05/2008:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci rilascia l'autorizzazione paesistica all'esecuzione dei lavori di ampliamento del porto con annessi servizi, edifici commerciali e Yachting club;
34. **30/09/2008:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci comunica il parere della Commissione Edilizia (verbale n° 10 del 18/09/2008): si sospende l'esame della pratica in attesa che vengono prodotti i pareri liberatori degli Enti Preposti (eventuale Demanio Regionale ovvero Genio Civile Opere Marittime);
35. **07/10/2008:** si chiede, nelle more dell'ottenimento dei pareri (punto 34), l'autorizzazione ad effettuare gli scavi delle aree che non sono interessate al rilascio di tali autorizzazioni;
36. **15/10/2008:** il Responsabile del procedimento chiede delle integrazioni al fine del rilascio dell'autorizzazione ad effettuare gli scavi (vedi punto 35);
37. **16/10/2008:** le integrazioni vengono prodotte (vedi punto 36);
38. **29/10/2008:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci rilascia l'autorizzazione all'effettuazione degli scavi (punti 35, 36 e 37);
39. **04/2/2009:** si trasmette il parere della R. A. S. Assessorato degli Enti Locali e Finanze – Servizio Territoriale Demanio e Patrimonio di Olbia Tempio (esula dalle loro attribuzioni il rilascio di autorizzazioni su suolo privato);
40. **02/03/2009:** il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci comunica che la commissione edilizia ha ritenuto necessario sospendere l'esame della pratica perché dovrà essere prodotta, da parte del Direttore dei Lavori, una certificazione dalla quale emerga che le urbanizzazioni realizzate siano funzionali al lotto interessato al progetto;
41. **01/07/2009:** il direttore dei lavori certifica la funzionalità, delle opere di urbanizzazione realizzate, al lotto interessato dai lavori e trasmette, anche, il rilascio dell'art. 55 C. N.
42. **6/08/2010** conclusa procedura di verifica di impatto ambientale con la Delib.G.R. n. 31/7
43. **01/06/2011** si è tenuta, presso la sede dello yachting club di Porto Marana, la presentazione al pubblico dell'intervento per la procedura di VIA, nel corso della quale non sono emerse osservazioni.
44. **11/11/2011:** La prima Conferenza istruttoria VIA e richiesta del Servizio SAVI al Proponente il completamento della documentazione con una serie di chiarimenti e integrazioni secondo la Delib.G.R. n. 31/7.
1. **07/06/2012:** Il Proponente ha depositato la documentazione integrativa in data (prot. ADA n. 13871 dell'11.6.2012). Queste integrazioni sono state oggetto di discussione nel corso della seconda Conferenza istruttoria, tenutasi in data 25

- ottobre 2012, in cui si è innanzitutto preso atto della proposta della Società Proponente di voler procedere con lo stralcio dello yachting club.
2. **2/05/2013**: il Proponente ha depositato le integrazioni volontarie (prot. ADA n. 9665 del 3.5.2013);
 3. **8/10/2013**: terza Conferenza istruttoria nel corso della quale, oltre ad aver rilevato il completamento della documentazione integrativa richiesta, sono state superate le criticità manifestate dal MIBAC in merito all'ampliamento del bacino portuale. Per quanto concerne gli edifici lungo la darsena in ampliamento, lo stesso MIBAC ha richiesto il rispetto di alcune prescrizioni, esplicitamente dettagliate nel parere di competenza, che la Società Proponente ha dichiarato di accettare.
 4. **11/12/2013** è stato depositato il progetto dell'opera di compensazione ambientale
 5. **APPROVAZIONE VIA DEL PROGETTO** (Deliberazione n° 1311 del 08/04/2014 – Buras 29/05/2014);
 6. **Approvazione del PAI** Golfo Aranci (Autorità di Bacino Regionale – Comitato Istituzionale: Deliberazione n° 3 del 20/05/2015)
 7. Il **12/08/2016** il progetto elaborato secondo le richieste VIA è stato caricato sul portale regionale SUAP ed è stata individuata con il n° 996;
 8. il **23/08/2016** l'Ufficio SUAP del Comune di Golfo Aranci trasmette la pratica ai vari Enti interessati;
 9. l'**8/9/2016** l'Ufficio Tutela del Paesaggio (UTP) di Olbia-Tempio trasmette una nota riportata dove chiede "preliminarmente di effettuare la verifica in ordine alla perdurante vigenza del Piano di Lottizzazione";
 10. il **26/09/2016**, dopo vari incontri all'ADIS alla presenza del comune e dello STOISS, l'Ufficio SUAP del Comune di Golfo Aranci carica sul portale una richiesta di integrazione documentale per adeguare le opere progettate al nuovo PAI entrato in vigore (successivamente alla delibera VIA); nella nota, trasmessa ai vari Enti interessati, è quindi prevista la sospensione della pratica in attesa delle integrazioni; tra le richieste di ADIS e STOISS c'è quella di estendere lo studio idraulico dell'area anche nelle zone a monte della zona oggetto di P. di L.;
 11. in data **12/07/2017** la Yachting Club Marana Srl protocolla uno studio idraulico che prevede la sistemazione idraulica dell'area oggetto di P. di L. e di una vasta area a monte in gran parte di proprietà comunale (aree standard di cessione di altre lottizzazioni) e conferma formalmente la disponibilità a realizzare anche le opere su area comunale;
 12. in data **20/09/2017** il Consiglio Comunale con delibera n° 48 approva il progetto e accoglie l'istanza della Yachting Club Marana Srl di realizzare le opere "fuori P. di L." a parziale scomputo degli oneri concessori chiedendo un corposo sconto sui costi;
 13. il **29/09/2017** viene integrata la pratica con la presentazione dei nuovi studi idraulici e la modifica degli elaborati che riguardano le opere che interferiscono con le nuove soluzioni di sistemazione idraulica;
 14. il **12/10/2017** viene trasmessa, dall'Ufficio SUAP del Comune di Golfo Aranci, a tutti gli Enti interessati, la documentazione integrativa presentata e contestualmente indica le date per il termine della conferenza di servizi in modalità Asincrona (06/12/2017) e quella eventuale in modalità Sincrona (05/01/2018);

15. il **18/10/2017** l'UTP-Golfo Aranci fa presente che "ai sensi dell'art. 10 (10.1) della Direttiva in materia di Sportello Unico – All. A Delibera G. R. 11/14 del 28/02/2017 si comunica che lo scrivente ufficio, vista la complessità dell'intervento, intende avvalersi dello slittamento dei termini a 120 giorni per rendere il parere di competenza. Si chiede inoltre, al fine di semplificare l'istruttoria e vista la quantità delle tavole, una nuova nomenclatura delle stesse, non con numero ma con titolo riguardante il contenuto";
16. Il **18/10/2017** l'Ufficio SUAP del Comune di Golfo Aranci carica sul portale una nota, formulata sulla base della richiesta dell'UTP-Golfo Aranci, con l'indizione della nuova conferenza di servizi in modalità Asincrona (09/02/2018) e quella eventuale in modalità Sincrona (11/03/2018);
17. Il 20/10/2017 l'UTP- Olbia Tempio fa una richiesta di chiarimenti dove si chiede ancora "preliminarmente di effettuare la verifica in ordine alla perdurante vigenza del P. di L.";
18. Il **23/10/2017** l'ADIS carica sul portale una nota con richiesta di andare direttamente alla conferenza di servizi in modalità Sincrona eliminando la procedura della modalità asincrona (ogni Ente interessato trasmette il proprio parere);
19. L'**8/11/2017** l'UTP Olbia Tempio carica sul portale una nota (ribadendo più o meno le richieste delle precedenti note);
20. Il **6/12/2017** il Servizio Infrastrutture e Patrimonio/LAORE carica sul portale la sua comunicazione in cui dichiara che "non ha alcuna competenza in merito al suddetto procedimento";
21. Il **14/12/2017** l'Ufficio Urbanistica-Edilizia privata del Comune di Golfo Aranci carica sul portale la sua comunicazione e scrive "risulta che il Piano di Lottizzazione in questione è scaduto il 18 aprile 2014";
22. **10/01/2018** viene caricato sul portale il parere positivo della Forestale;
23. L'**11/01/2018** viene caricato sul portale il parere positivo della Dogana;
24. **P. U. n° 51** del **06/04/2018** Diniego della pratica per scadenza della convenzione;
25. Dopo il diniego si procede con il ricorso al TAR (abbiamo sempre ritenuto che la convenzione non fosse scaduta) e con la contestuale richiesta di completamento del Piano di Lottizzazione. Si attiva la procedura per il rinnovo della convenzione che si conclude con le delibere del Consiglio Comunale, pubblicazione sul BURAS e stipula della convenzione urbanistica integrativa il **12/03/2019**.
26. Il **11/04/2019** si presente nuovamente il progetto di completamento delle urbanizzazioni al SUAPE.
27. Viene convocata la conferenza di servizi asincrona (termine **12/05/2019**) ma l'ADIS, assieme a richieste di integrazioni, chiede che si andasse direttamente a conferenza sincrona che realizzata in data **03/06/2019**.

2 Caratteristiche del progetto

L'intervento consiste nella realizzazione di un ampliamento del porto turistico esistente e di una serie di servizi connessi ricompresi nelle zone identificate urbanisticamente come G15 e G16 dal urbanistico comunale vigente al momento della progettazione.

Più precisamente erano previste le seguenti opere:

- A.** Ampliamento del bacino portuale esistente;
- B.** Realizzazione di edifici commerciali, locali servizi e tecnici;
- C.** Opere di sistemazione idraulica
- D.** Realizzazione delle reti tecnologiche di servizio, dei parcheggi e della viabilità.

A: Ampliamento del bacino portuale esistente

B: Realizzazione di edifici commerciali, locali servizi e tecnici

C: Opere di sistemazione idraulica

D: Realizzazione delle reti tecnologiche di servizio, dei parcheggi e della viabilità.

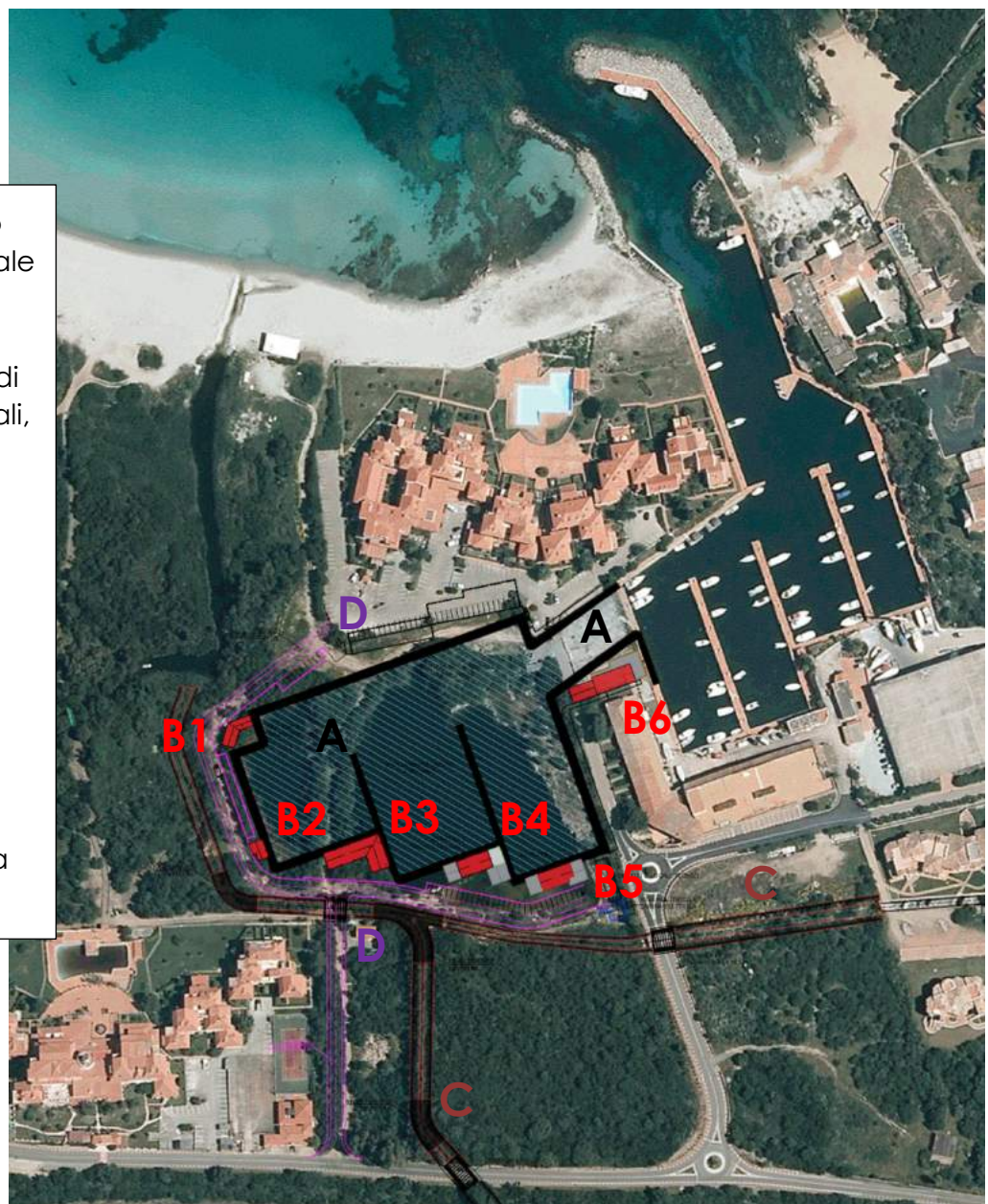
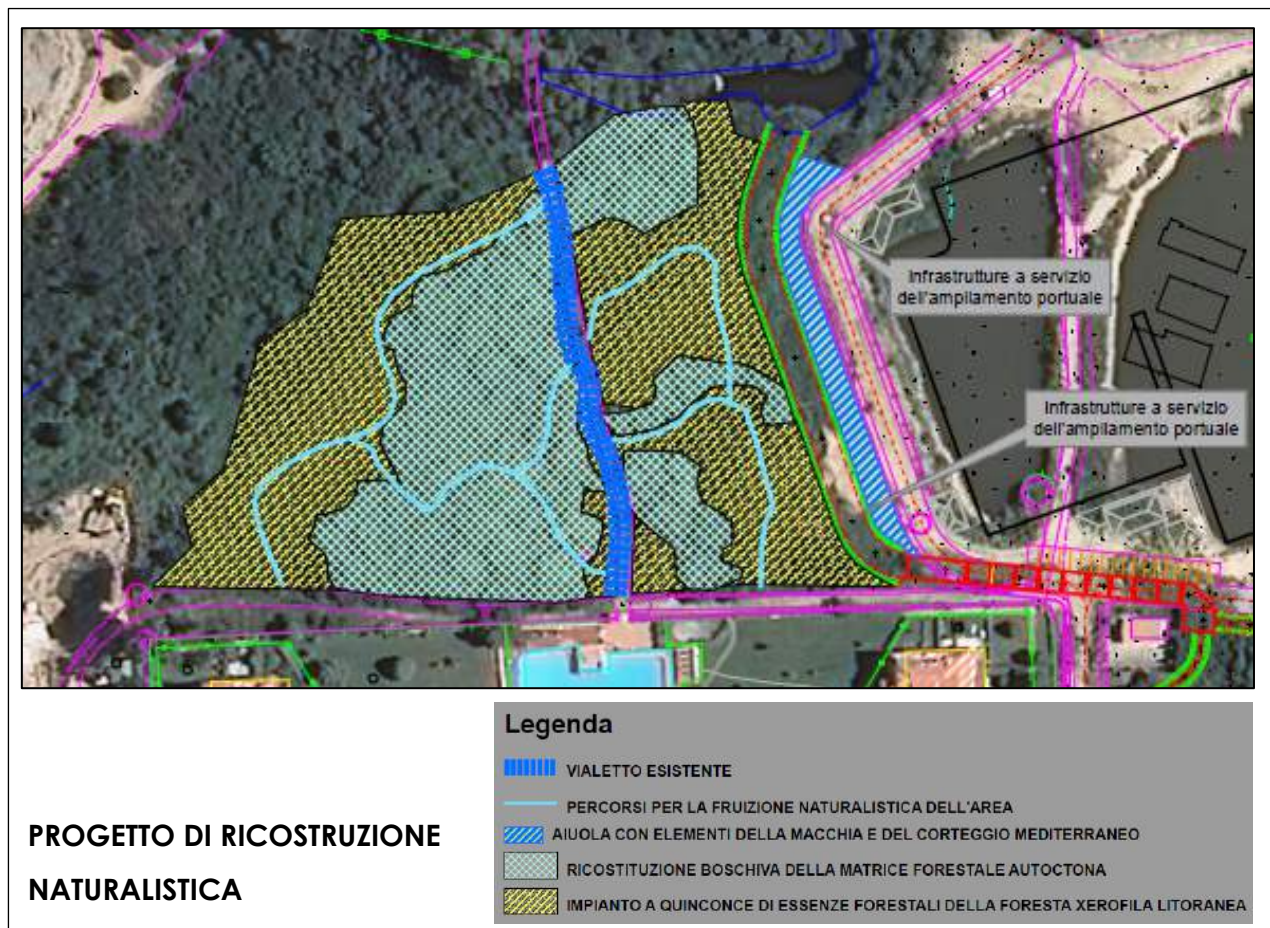


Figura 1: progetto su foto aerea

Nel lotto G16, inizialmente era prevista la realizzazione di uno yachting club avente una superficie approssimativa di circa 5.257 m², e una volumetria pari a circa 12.916 m³. Tale intervento è stato poi stralciato durante la fase di Valutazione Ambientale e sostituito con un'opera di rinaturalizzazione dell'area e nel ripristino della vegetazione autoctona.



Preliminarmente alla realizzazione delle suddette opere sono previsti interventi di sistemazione idraulica sul reticolo idrografico minore (Rio Nodu Mannu e Rio Marinella).

Il suolo è attualmente interessato da una fase avanzata di scavo per la realizzazione del porto e sono presenti servizi pubblici e privati (condotte elettriche, fognarie, idriche, stradali, etc.).

L'ampliamento portuale proposto si collega con la struttura esistente mediante la realizzazione di un canale banchinato che unisce la darsena più interna esistente con la darsena in progetto; la sua larghezza è stata calcolata in modo da soddisfare i sensi di traffico in entrata ed in uscita per i natanti di dimensioni maggiori.

L'assetto urbanistico è costituito dalla suddivisione del comparto in due zone: zona G15 destinata all'ampliamento del porto con relativi servizi a terra (locali commerciali, locali di sgombero, locali di alloggio dei macchinari per gli impianti, box, cave bateaux, etc) e la zona G16 destinata originariamente ad accogliere lo yachting club con foresteria, sede del club, sala convegni, fitness, ristorante, bar, etc. che in questa fase, è stato riconvertito in area verde e riforestazione quale misura di compensazione ambientale.

Nell'ambito della zona G15 è previsto l'ampliamento dell'attuale Porto Marana attraverso l'apertura di un canale di collegamento col porto esistente; il nuovo bacino

portuale di mq 16.692 (compresi 3 mt di banchina) prevede circa 139 posti barca; la superficie complessiva interessata è di mq 21.041.

L'apertura di tale canale interromperà la strada che porta al condominio "Cala Reale" che sarà sostituita da una più comoda descritta in seguito, inoltre verranno persi alcuni posti barca (8 posti barca da 10 mt e 1 posto barca da 12 mt)

Attraverso il canale si arriva alla darsena in progetto suddivisa in quattro zone: una parallela al canale che ospiterà imbarcazioni di classe IV e V e le altre tre perpendicolari al canale stesso e divise tra loro da due pontili galleggianti.

2.1 Inserimento fotografico

Si riporta qui di seguito alcune simulazioni dell'intervento proposto realizzate su foto scattate con un drone. Si è optata per questa soluzione perché l'intervento non è visibile da punti di vista pubblici (strade, mare, etc.)



Foto 1: Stato di fatto



Foto 2: stato modificato



Foto 3: Stato di fatto



Foto 4: Stato modificato

2.2 L'ampliamento Portuale

Il progetto principale è l'ampliamento del bacino portuale esistente, che attualmente ha una superficie pari a circa 19.400 m² e un numero di posti barca pari a 317, sino ad ampliare la superficie dello specchio acqueo di ulteriori 16.692 m² (comprensivi dei banchinamenti) e di circa 139 posti barca.

La configurazione scelta per il posizionamento delle banchine e dei pontili è nata dallo studio dell'ottimizzazione per ottenere la maggiore densità di barche delle dimensioni più vicine alle richieste della zona sempre garantendo lo spazio necessario ed adeguato per l'esecuzione delle manovre di avvicinamento e di accosto in piena sicurezza.

La disposizione scelta per l'ormeggio dei natanti è quella ortogonale alla struttura di accosto con catenaria e pendino.

La larghezza dei canali di manovra, come riportato nelle Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici della AIPCN-PIANC, è stata progettata maggiore di 1.70 volte la lunghezza della classe di natanti che vi transita.

La larghezza dei posti barca, diversa per ogni classe di natante, è quella consigliata nel testo "Porti Turistici" di Leopoldo Franco e Renato Marconi.

I posti barca in progetto sono

| Classe | Lunghezza imbarcazione | Dimensione posto barca | Numero |
|--------|------------------------|------------------------|-----------------|
| I | L < 6.5 | 7.00x2.60 | 12 ¹ |
| III | 8.00<L< 10.00 | 11.00 x 3.60 | 39 |
| IV | 10.00<L<12.00 | 13.00 x 4.10 | 66 |
| V | 12.00<L<15.00 | 16.00 x 4.80 | 19 ² |
| VI | 15.00<L<18.00 | 19,50 x 5.60 | 3 |
| Totale | | | 139 |

La profondità del nuovo bacino, pari a 2,70 mt, può garantire l'ormeggio fino a classe VI (18 metri).

Nel complessivo numero di posti barca sono considerati anche quelli previsti per il transito nelle quantità proporzionali alle singole lunghezze.

Sono inoltre previsti:

- Più di un posto auto per posto barca con ampio parcheggio già realizzato sulla copertura del capannone di rimessaggio esistente ed altri distribuiti lungo tutte le banchine del porto e facilmente raggiungibili con la viabilità interna del porto; le dimensioni dei parcheggi sono 2,50 x 5.00 metri ed è garantito un numero adeguato di parcheggi per disabili (7 PK da 3.20 x 5.00 mt);

¹ in avamporto.

² n°6 in avamporto.

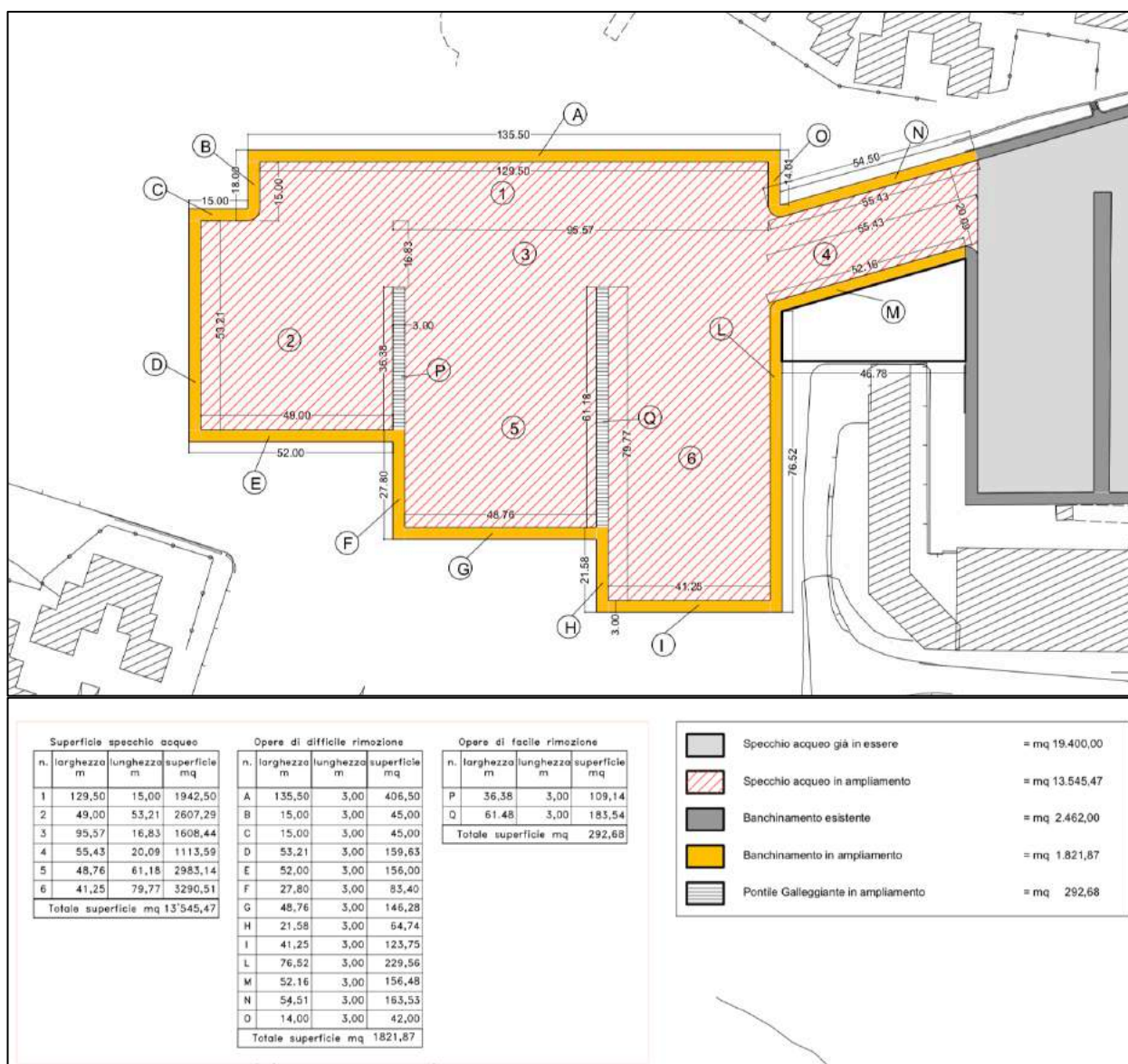


Figura 2: ampliamento portuale

2.2.1 Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche costruttive delle banchine e dei pontili sono del tutto simili a quelle delle banchine e dei pontili esistenti:

- I banchinamenti di riva sono realizzati con getti di calcestruzzo e celle antirisacca imbasati alla quota prevista di -2.70 metri direttamente sul piano di roccia realizzato in fase di escavazione opportunamente livellato con pietrame in pezzatura variabile da 50 a 200 kg e in corrispondenza del piano di appoggio della carpenteria con sacchetti plastici;
- Il materiale proveniente dall'escavazione verrà sistemato a terra in zone di colmata reperite dalla società costruttrice ed allo stesso tempo si prevede che una notevole quantità di materiale assortito sia impiegato per portare in quota le zone adiacenti il perimetro del porto stesso;

- Il pennello banchinato interno, nell'avamposto, verrà realizzato con una doppia struttura costituita da un getto in calcestruzzo in paratia secondo lo stesso metodo seguito per il banchinamento di riva; I getti saranno imbasati a quota -2,70 in parte sopra un piano ricavato nel corpo della esistente scogliera di sopraflutto, previo salpamento della scogli in esubero;
- Gli scogli salpati verranno portati a protezione della diga di sopraflutto e sottoflutto;
- I pontili interni saranno prefabbricati e galleggianti in modo da permettere la libera circolazione dell'acqua all'interno della darsena.

La darsena sarà circondata da ampi spazi in parte destinati a parcheggio ed in parte destinati a zone verdi.

La viabilità interna è garantita da una da una strada che permetterà di raggiungere facilmente tutte le zone del porto.

I collegamenti con la viabilità di zona e con il condominio Cala Reale è garantita da una strada a doppio senso di circolazione con ampio marciapiede per il traffico pedonale.

La distribuzione degli spazi è stata studiata per garantire la sicurezza ed il comfort dell'ormeggio nel bacino protetto e per ottimizzare lo spazio disponibile in funzione della suddivisione delle categorie e dei posti barca.

2.3 Gli edifici

Il volume di servizi insediabile nell'ambito portuale è pari a mc 5.000 suddiviso in locali commerciali, locali di sgombero, locali di alloggio dei macchinari per gli impianti, box, cave bateaux, etc.

L'edificio commerciale n° 1, su due livelli, sarà composto da 2 locali commerciali e da un ampio locale, su due livelli destinato ad ospitare il bar-ristorante; i locali commerciali saranno composti ciascuno da area destinata alla vendita, Wc e ripostiglio.

L'edificio commerciale n° 2, su due livelli, sarà composto da 6 locali commerciali, quattro al piano terra e due al piano primo, composti ciascuno da area di vendita, Wc e ripostiglio.

L'edificio commerciale n° 3, su due livelli, sarà composto da 7 locali commerciali, cinque al piano terra e due al piano primo, composti ciascuno da area di vendita, Wc e ripostiglio.

L'edificio commerciale n° 4, inizialmente proposto su due livelli in base alle prescrizioni della VIA è proposto su un unico livello, sarà composto da 5 locali commerciali, composti ciascuno da area di vendita, Wc e ripostiglio.

L'edificio commerciale n° 5 sarà composto da un solo locale commerciale composto da area di vendita, Wc e ripostiglio.

L'edificio commerciale n° 6, su un livello, sarà composto da 3 locali commerciali composti ciascuno da area di vendita, Wc e ripostiglio.

L'edificio servizi igienici pubblici e locali servizi, su un livello seminterrato, sarà composto dai servizi igienici pubblici (con docce, Wc, bagni disabili, etc) suddivisi per sesso, da locale gruppo elettrogeno, locale quadri elettrici e locale per impianto antincendio.

L'edificio cave bateaux, su un livello seminterrato, sarà composto dai servizi igienici pubblici (con docce, Wc, bagni disabili, etc) suddivisi per sesso, da 23 box cave bateaux e da 19 cantine.



Edificio 6



Edificio 5



Edificio 4



Edificio 3



Edificio 3



Edificio 2



Edificio 1



Edificio servizi



Edificio Box e servizi



2.4 Opere idrauliche per consentire il bilancio sedimentario

Per valutare la sistemazione proposta dal punto di vista di conformità tecnica, il committente ha commissionato uno studio idraulico per analizzare e calcolare le portate dei torrenti. Tale studio ha avuto lo scopo di effettuare una valutazione comparativa tra stato attuale e di progetto e lo scopo di escludere qualsiasi fenomeno di alterazione nell'apporto di sedimenti alla spiaggia del golfo creando degli squilibri dannosi per la zona.

Attualmente ad ovest del porto esistente confluiscono a circa 180 m dalla spiaggia i Rii Su Laccu e Tongu, nonché il Rio Nodu Mannu ed i Rii Perruma, Nostra Signora e Marana. Gli ultimi tre convergono, a monte, in un laghetto a sud est del porto che, tramite uno scatolare in calcestruzzo e un tratto di canale naturale in terra, scarica le sue acque sul bacino artificiale realizzato ai fini di consentire l'ampliamento portuale.

Nella configurazione di progetto, il Rio Nodu si trova a valle della confluenza con i Rii citati precedentemente e sfocia nel bacino artificiale per poi confluire nei Rii Tongu e Su Laccu. In fase progettuale si è pensato di deviare il corso del torrente per aggirare la darsena in progetto attraverso un canale. A seguito delle varie riunioni con gli Enti preposti, Servizio territoriale opere idrauliche di Sassari, Autorità di Bacino e Comune di Golfo Aranci, è stata valutata l'esigenza di effettuare messa a norma dell'invaso artificiale. Tuttavia si è deciso che qualsiasi intervento sul laghetto, come la messa a norma, sarà rimandato ad una fase successiva in quanto non interferisce con le opere di ampliamento del porto e sarà di competenza dell'amministrazione comunale che ne detiene la proprietà e che quindi se ne dovrà fare carico.

Con Deliberazione n.3 del 20/06/2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, è stato approvato lo "Studio di compatibilità idraulica, geologica e geotecnica ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI, relativo al procedimento di adozione del Piano Urbanistico Comunale di Golfo Aranci", nel quale in allegato (tav. R.20) è presente la "carta di pericolosità del rischio geologico e idraulico" del quale se ne riporta lo stralcio della zona interessata dall'ampliamento del porto. Dalla carta si evince che le zone interessate dall'ampliamento portuale si trovano in zona Hi 4 (Pericolosità idraulica molto elevata – Tempo di ritorno 50 anni).

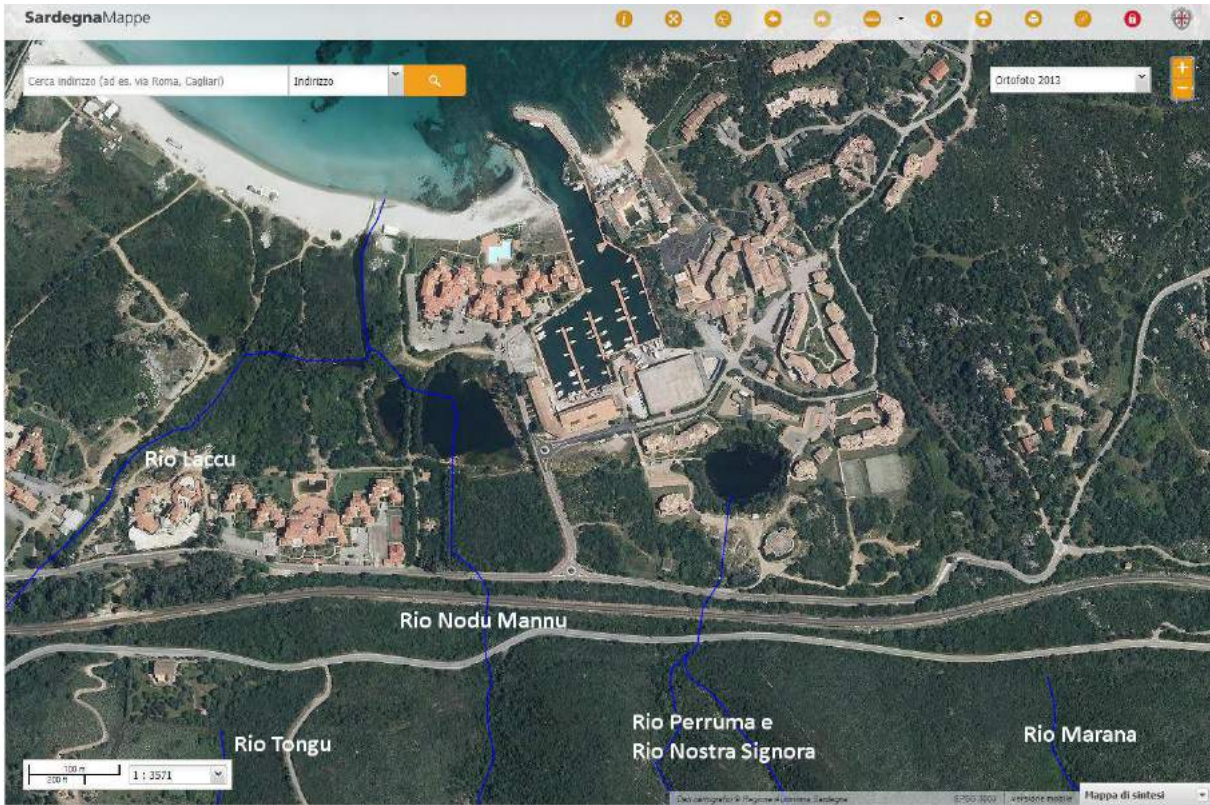


Figura 1 : Reticolo idrografico attuale (da Sardegna Geoportale)

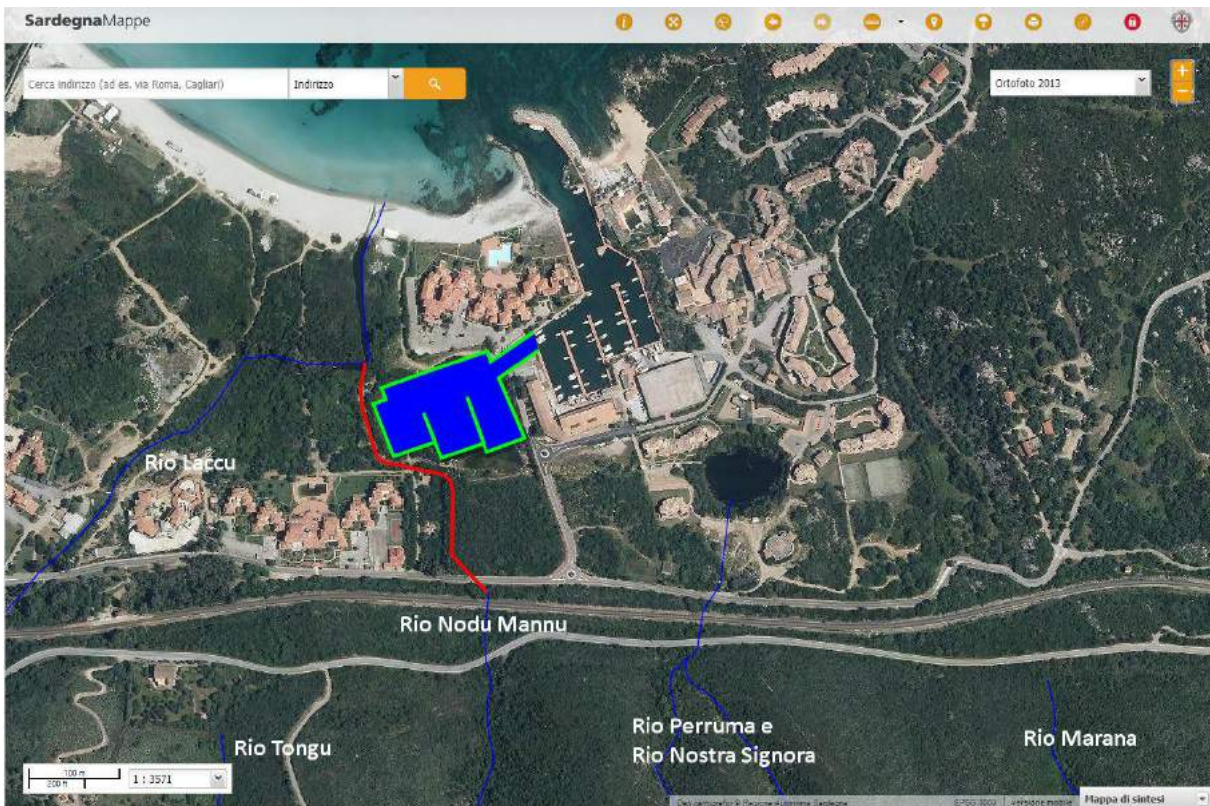


Figura 2: Modifica al reticolo idrografico attuale (in rosso)

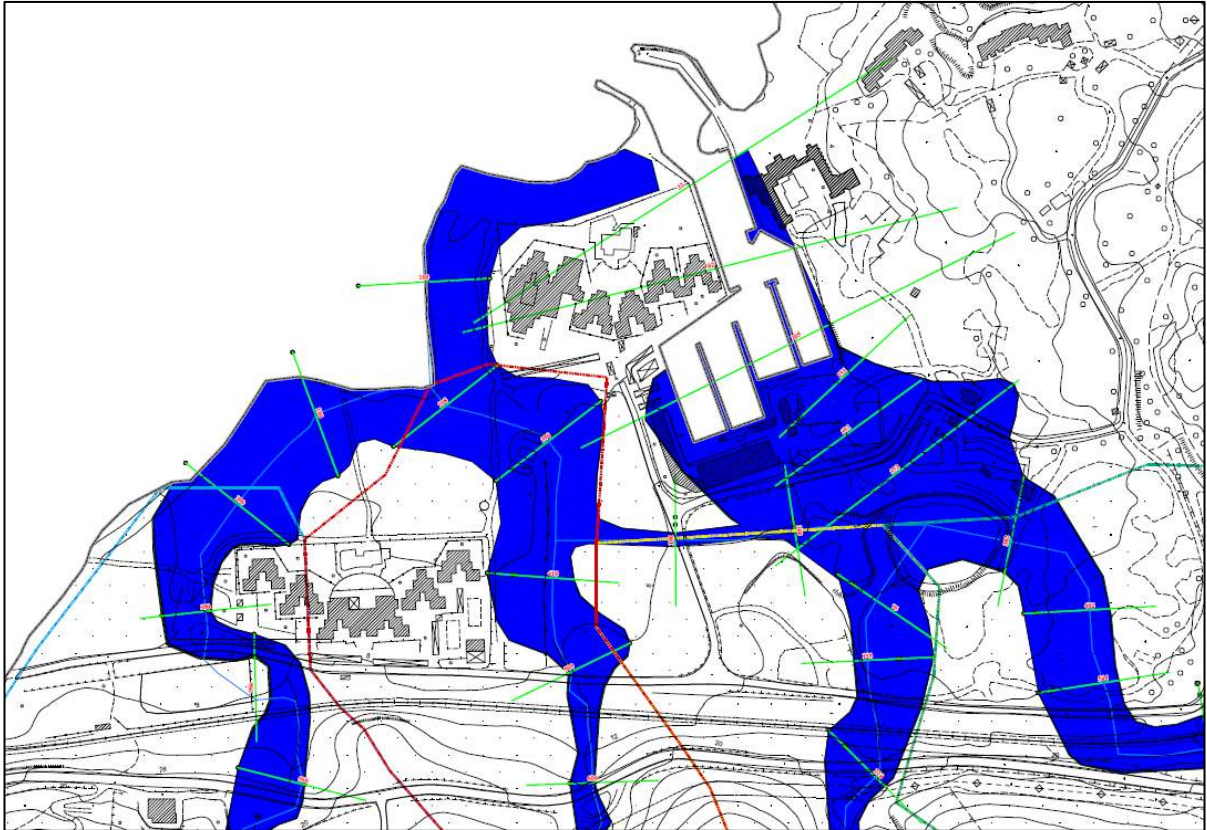


Figura 3: Stralcio della tavola R.20 "Carta di pericolosità e rischio geologico e idraulico" approvata il 20/06/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino

Nella configurazione di progetto, il Rio Nodu si trova, a valle della confluenza con i Rii citati precedentemente, interessato dall'ampliamento portuale nel suo tratto terminale prima della confluenza con i Rii Tungu e Marinella.

Pertanto lo studio realizzato ha la finalità di deviare il tracciato attuale del reticolo idrografico (Figura 1) del Rio Nodu in modo tale da permettergli di non interferire con l'ampliamento della darsena, come avviene attualmente. In previsione di una futura messa a norma del laghetto e in aggiunta alla deviazione del tracciato del reticolo idrografico (Figura 2), in questa fase verrà realizzato anche il collegamento tra l'attuale canale di guardia, proveniente dallo scatolare del laghetto, e il Rio Nodu.

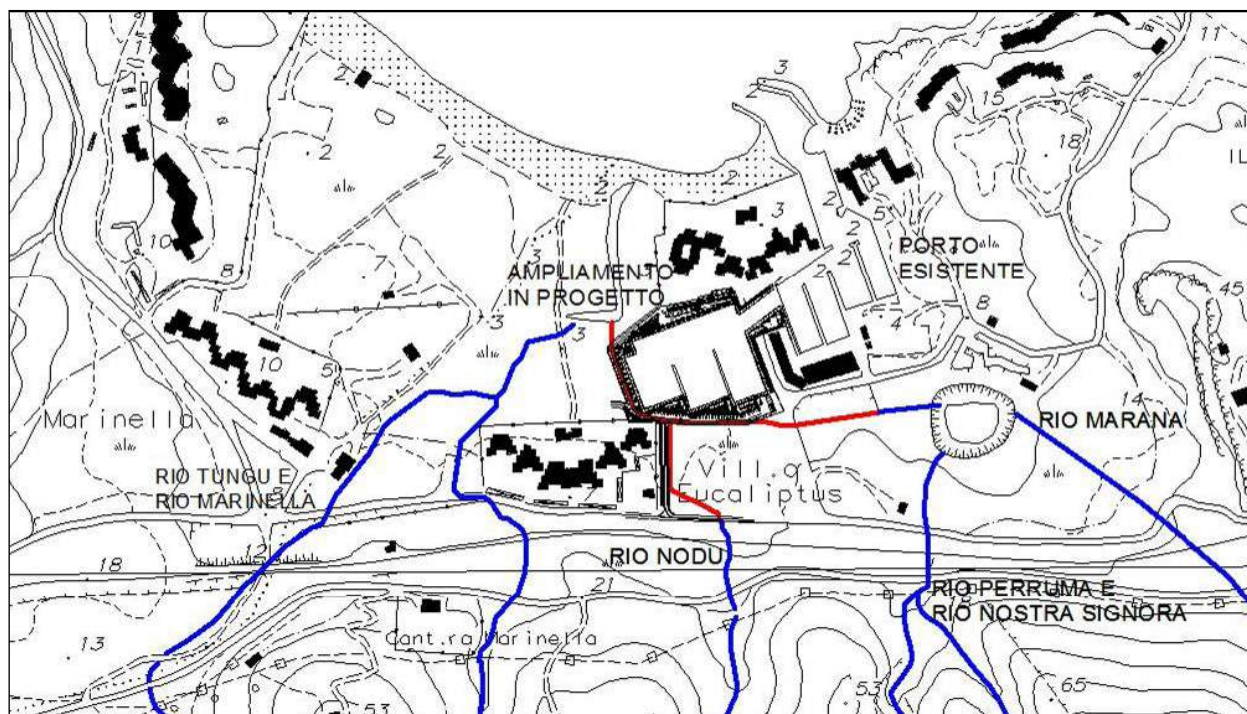


Figura 2.4: Stato di progetto (su base cartografica CTR 5000 Regione Sardegna): in blu il reticolo idrografico attuale ed in rosso i tratti per cui è prevista in progetto la sistemazione idraulica

La configurazione di progetto prevede la deviazione del Rio Nodu Mannu a valle dell'attraversamento stradale della SP16. Attualmente in questo punto, dopo una svolta a sinistra, il corso d'acqua procede per una trentina di metri in direzione nord-ovest per poi dirigersi nuovamente in direzione nord. In progetto si prevede di allungare il tratto in direzione nord-ovest fino al limite imposto dalla strada ivi prevista per proseguire poi in direzione nord fino alla confluenza con il canale proveniente dal laghetto ad est del porto.

La quota di fondo a valle del tombino stradale di monte è pari a 8.09 m e la quota di fondo alla confluenza è pari a 1.5 m. Le sezioni proposte in progetto sono di forma trapezia con dimensioni minime di 1m alla base, 1.5 m di altezza e sponde a 45° e con pendenza del fondo minima del 3.6%.

Per il canale proveniente da est e che convoglia le acque dei Rii Perruma e Marana è prevista in progetto la sistemazione idraulica mediante risagomatura delle sezioni d'alveo a valle dello scatolare esistente di scarico del laghetto e fino al tombino stradale anch'esso esistente. Tale rettifica manterrà sia le dimensioni attuali delle sezioni (circa 4 m di base e 1.5 m di altezza) sia la pendenza attuale (circa 0.2%).

A valle di questo tratto è prevista la realizzazione di un alveo ben definito per convogliare le acque fino alla confluenza con il rio Nodu Mannu. Attualmente infatti, superato l'attraversamento stradale con 4 tubi circolari in calcestruzzo da 1 m di diametro, il flusso idrico non è confinato adeguatamente e prosegue a valle talvolta in modo caotico. La quota del fondo a valle del tombino stradale è prevista pari a 7.5 m ed in corrispondenza della confluenza è pari a 1.5m con una pendenza costante del 4%. Le sezioni proposte sono a sezione trapezia con dimensioni minime di 1.5 m alla base, 1.5 m di altezza e sponde a 45°.

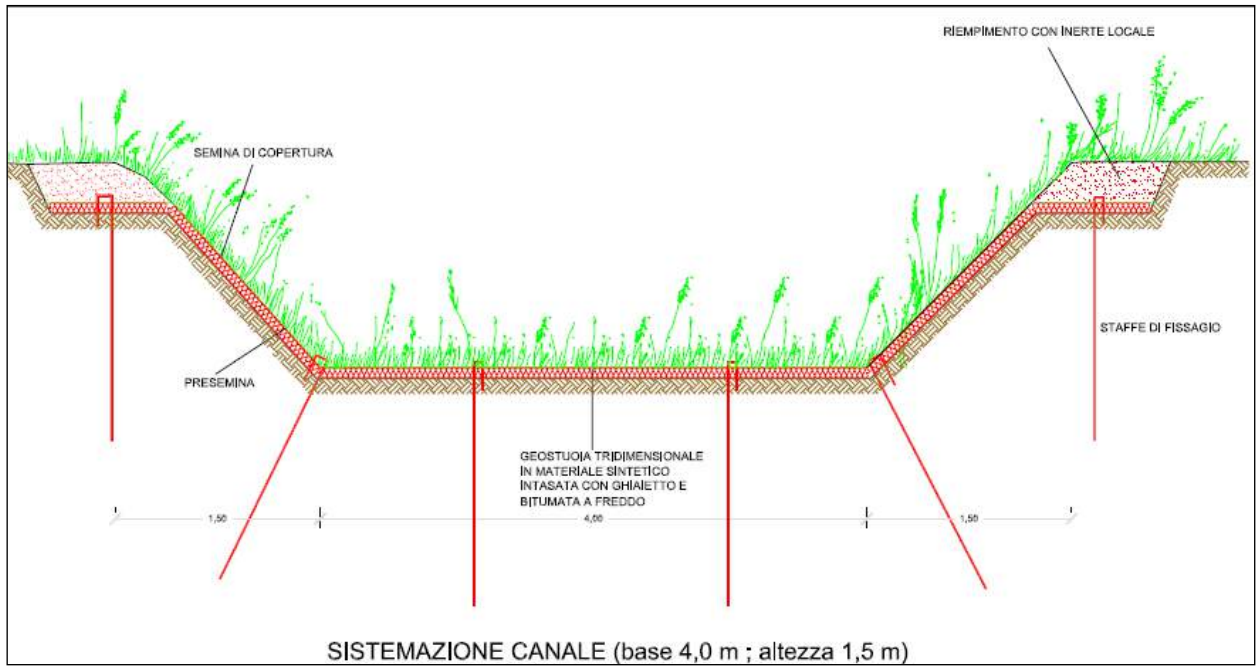


Figura 2.5: sezione tipo dell'alveo con sistemi di ingegneria naturalistica

2.4.1 Risultati ed analisi dello studio idraulico

Dallo studio delle risultanze contenute nella pianificazione territoriale esistente (PAI, PSFF, etc.) e dall'analisi delle specifiche criticità individuate si è proceduto a svolgere, previa acquisizione di informazioni di dettaglio sulle caratteristiche dello stato di fatto (sopralluoghi e rilievo), uno studio di dettaglio dei sistemi idraulici insistenti nella zona oggetto degli interventi. È stata così svolta l'analisi idrologica e lo studio idraulico nello stato attuale e nelle condizioni di progetto.

Le simulazioni sono state eseguite in moto permanente considerando le portate con tempo di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni. Le scabrezze idrauliche considerate nelle verifiche sono assunte cautelativamente pari a $0.028 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$ in termini di Manning, avendo considerato canali naturali in terra con ciottoli e ghiaia. Per il canale tombato esistente (compreso, nel modello idraulico, tra le sezioni di calcolo RS 434.60 e RS 503.38) è stato invece impiegato un coefficiente di Manning pari a $0.016 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$ per tenere conto della superficie in cemento, considerata cautelativamente in non perfette condizioni.

Si evidenzia, in generale, come gli interventi di mitigazione proposti consentano il superamento delle criticità idrauliche individuate nello studio dello stato attuale in corrispondenza degli interventi di ampliamento del porto, consentendo lo smaltimento delle portate entro le sezioni di deflusso individuate.

Nella situazione attuale, una locale criticità al regolare deflusso si nota nel Rio Nodu Mannu a monte dell'attraversamento stradale, predisposto con una tubazione in calcestruzzo da 1 m di diametro, che risulta insufficiente al transito della portata considerata, creando un locale innalzamento dei livelli idrici per il passaggio a sezione piena nel tombino.

Il canale previsto in progetto nel tratto terminale del rio Nodu (a valle dell'attraversamento ferroviario) è in grado di contenere la portata di progetto con franco non inferiore al minimo di normativa, con l'unica criticità rappresentata dal tombino ferroviario esistente, a monte del tratto di intervento.

Per quanto riguarda il tratto di canale che collega l'attraversamento stradale in corrispondenza del rio Marana 2 con il sistema rio Su Laccu/rio Tongu, esso risulta essere sempre in grado di contenere le portate di progetto fino a $TR=500$ anni, pur non rispettando il franco minimo previsto dalla normativa.

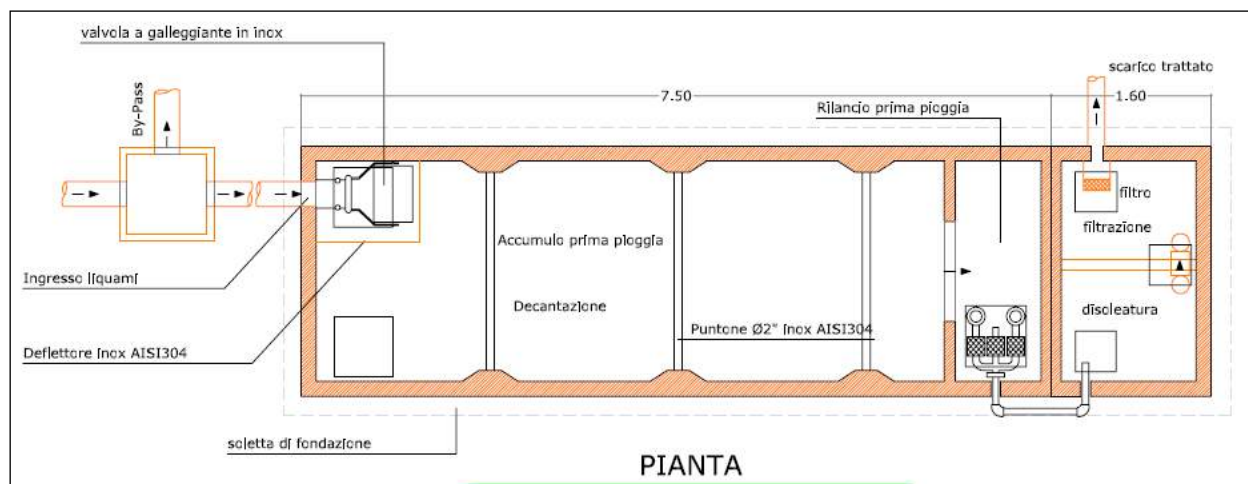
Dalle risultanze dello studio idraulico è possibile evidenziare come la realizzazione dei canali in progetto a ridosso della zona portuale consenta una notevole mitigazione del rischio idraulico con lo smaltimento di una piena di progetto con $TR=500$ anni, rimanendo la stessa all'interno delle sezioni dei canali progettati pur con le limitazioni relative al rispetto del franco di sicurezza descritte sopra. In particolare le portate provenienti da monte vengono convogliate alla foce del sistema rio Su Laccu/rio Tongu passando ad Ovest del porto senza causare allagamenti nell'area portuale stessa.

Si chiarisce a margine che tale aspetto di compatibilità idraulica dell'opera è comunque vincolato ad una condizione di scabrezza delle sponde e del fondo piuttosto limitata, compatibile con una costante e frequente pulizia che le renda pressoché prive di vegetazione.

2.5 Opere e impianti per acque di prima pioggia

L'impianto proposto prevede il trattamento continuo delle acque meteoriche di dilavamento ed è composto da:

- un pozzetto di arrivo delle acque meteoriche da trattare;
- un sedimentatore e decantazione (costituito da una o più vasche);
- un disoleatore e filtraggio (costituito da una vasca con filtro);
- un pozzetto di campionamento delle acque meteoriche trattate.



Durante ogni evento meteorico, l'acqua raccolta sui piazzali esterni impermeabilizzati viene convogliata attraverso un sistema di canali, muniti di griglia per la separazione del materiale grossolano, in un pozzetto di arrivo e da qui all'impianto di trattamento per subire il processo depurativo.

Nel sedimentatore, costituito da una o più vasche circolari collegate in serie, avvengono i processi fisici di decantazione e di flottazione.

Nella decantazione le sabbie, le morchie e i microresidui metallici si depositano sul fondo mentre le particelle oleose durante la fase di flottazione risalgono in superficie.

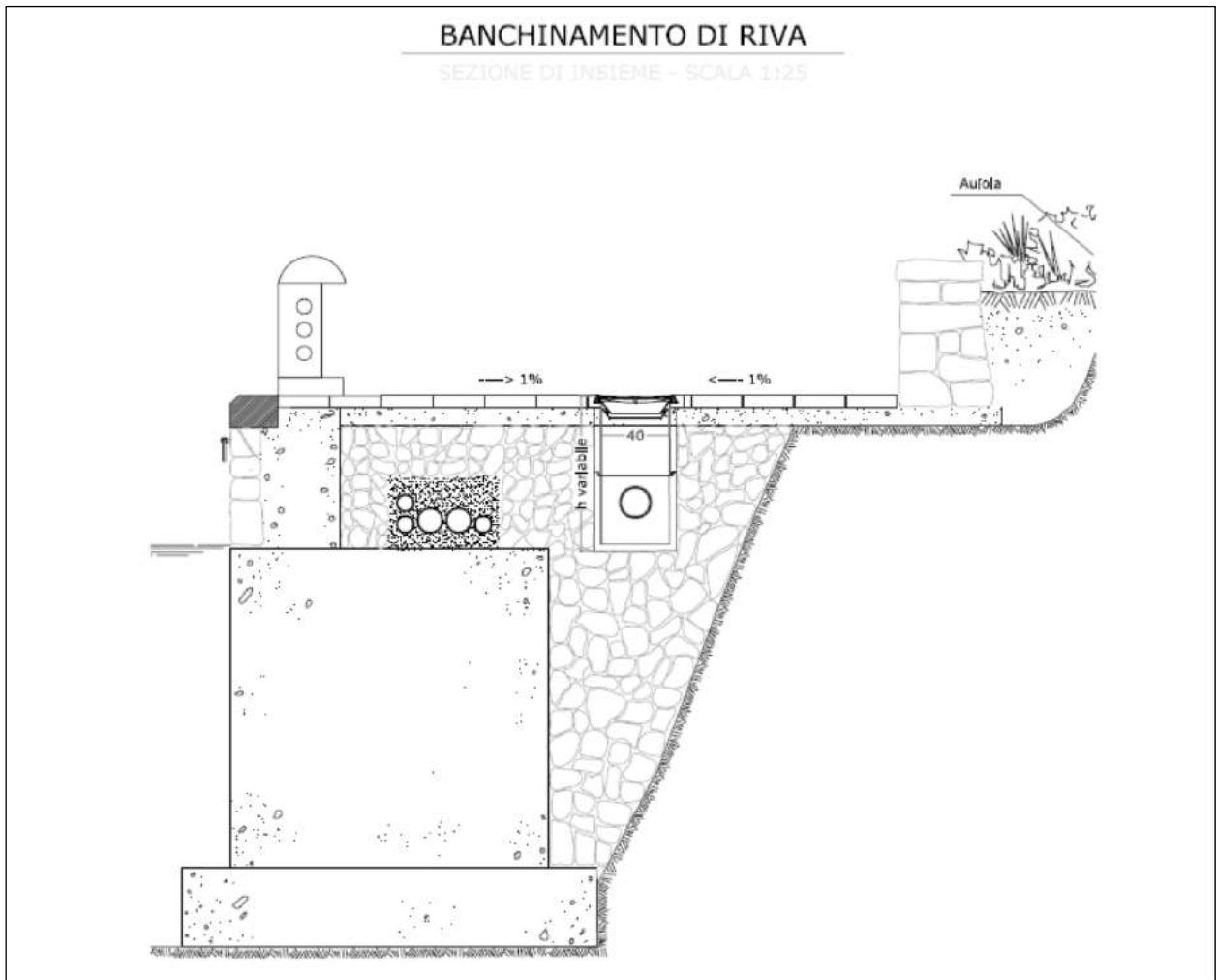
In condizioni normali avremo tre strati: sabbie sul fondo, acqua al centro ed olii in superficie. Il sedimentatore ha la funzione di dissabbiatore; esso riceve l'acqua meteorica raccolta sui piazzali e ne rallenta la velocità, facilitando così la sedimentazione dei materiali pesanti in essa presenti (terriccio, sabbie e morchie).

Dal sedimentatore l'acqua passa nel disoleatore tramite un tubo con curva che porta l'acqua sul fondo del disoleatore rallentandone così la velocità.

Nel disoleatore, per effetto fisico della gravità, risalgono in superficie circa il 90% degli oli minerali liberi contenuti nell'acqua mentre l'acqua chiarificata attraversa il filtro a coalescenza e si immette nella condotta di scarico.

Nell'attraversamento del filtro, le microparticelle oleose sfuggite al galleggiamento e trasportate dall'acqua coalescono formando sospensioni più consistenti che si separano risalendo in superficie.

A valle del disoleatore è posizionato un pozzetto per il campionamento delle acque meteoriche trattate prima del loro scarico nel corpo recettore.



2.6 Opere e impianti per il ricircolo delle acque dell'ampliamento portuale

Nella configurazione di progetto è stato previsto un impianto per il ricircolo delle acque che prevede l'utilizzo di 4 pompe da 10 l/s l'una che, prelevando acqua pulita a mare, la scaricano all'interno della darsena nella zona più ad ovest del porto, forzando così il ricambio d'acqua e il completo ricambio in 10 giorni.

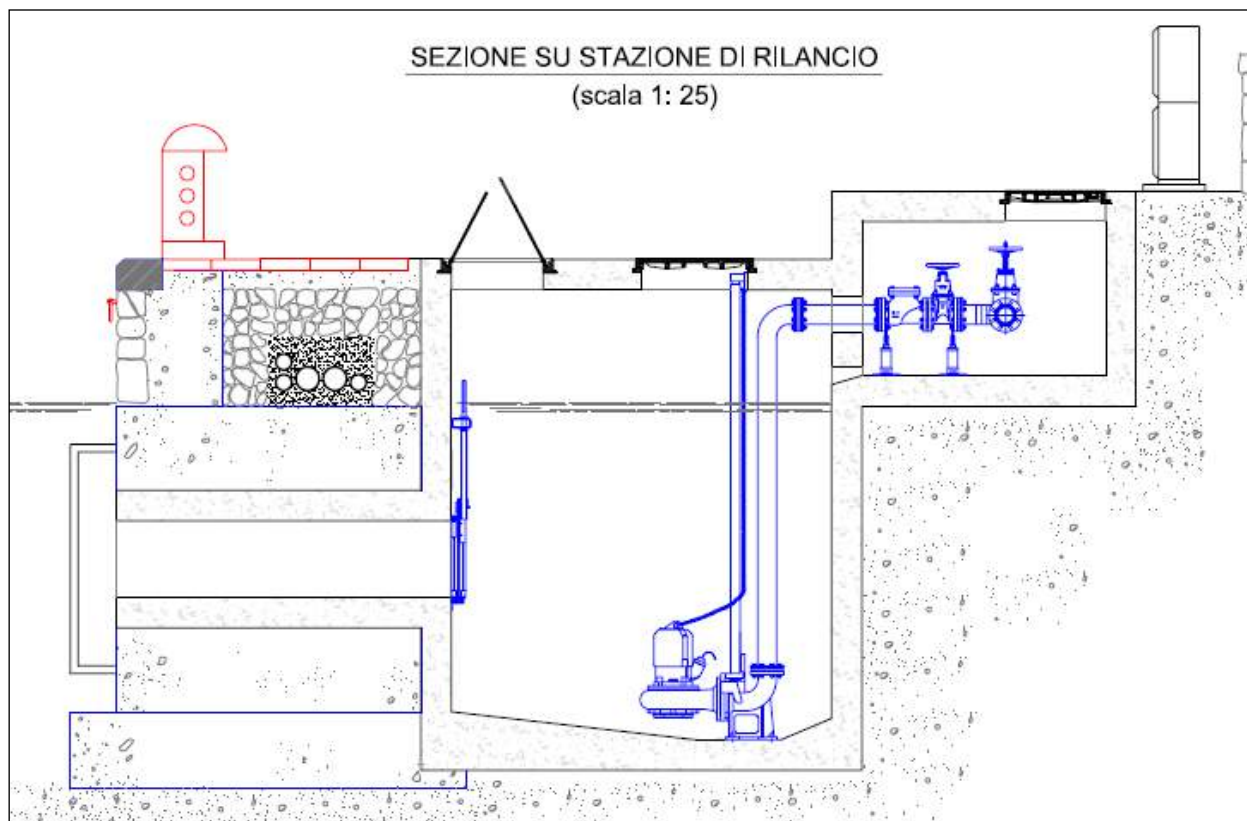


Figura 2.6: schema stazione di rilancio

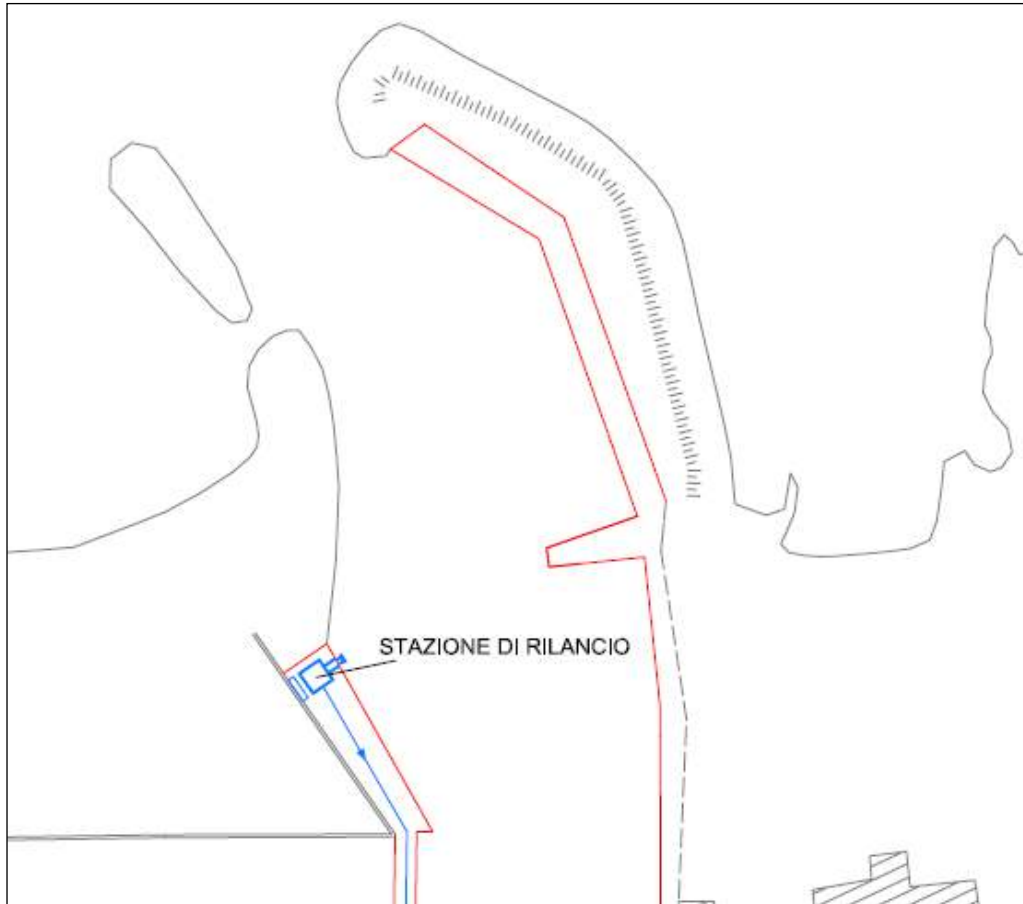


Figura 2.7: posizionamento della stazione di rilancio e punto di prelievo

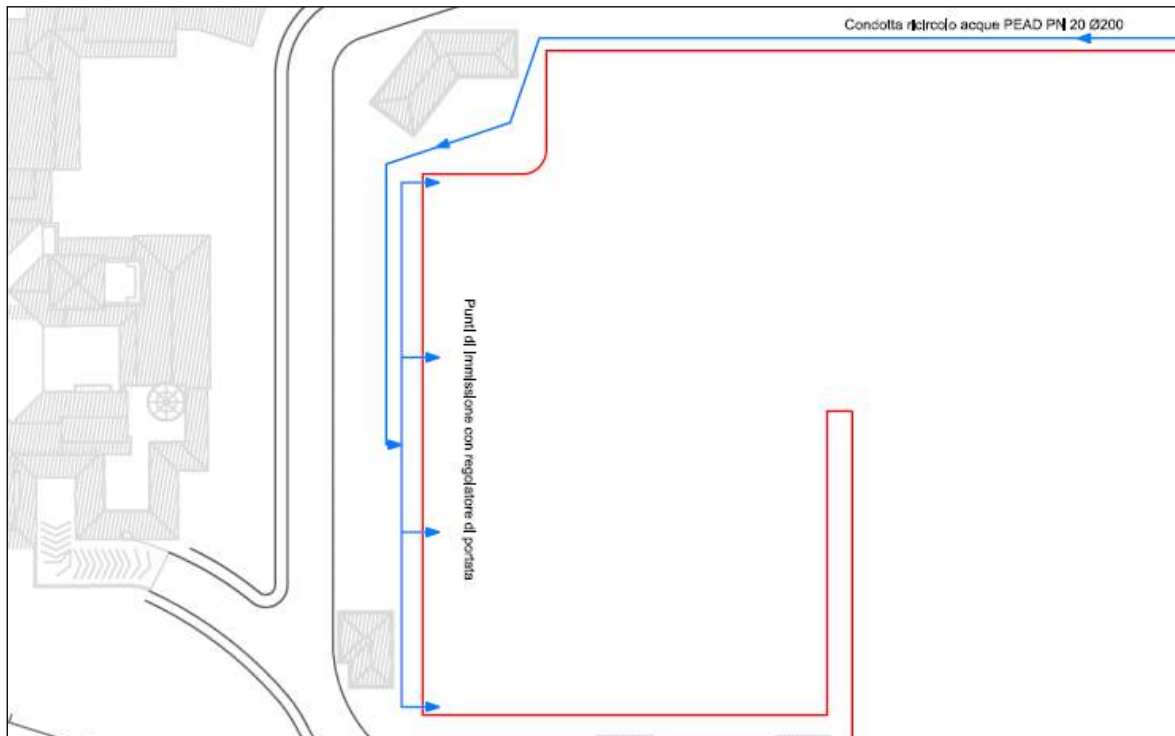


Figura 2.8: punto di scarico all'interno della darsena

2.7 Modalità di realizzazione dell'ampliamento portuale

I lavori oggetto della presente sono relativi alla costruzione dell'ampliamento del porto di Punta Marana; tali lavori, sono stati in parte già autorizzati ed eseguiti per la sola fase degli scavi a terra del bacino portuale, rimasto separato dal mare da un "diaframma" roccioso impermeabile e, pertanto, rimasto "a secco". La prosecuzione dei lavori si articolerà nel seguente modo:

- allestimento del cantiere con realizzazione delle recinzioni, della viabilità, degli impianti e di quant'altro necessario per il corretto funzionamento delle lavorazioni in sicurezza;
- realizzazione delle opere di banchinamento di riva con getto in opera dei cassoni di contenimento, realizzazione delle celle antirisacca in materiale lapideo di giuste dimensioni ottenuto dai materiali di scavo, messa in opera di elementi prefabbricati come base d'appoggio della pavimentazione finale;
- rinterro delle opere tra la linea di scavo ed i banchinamenti di riva con materiali provenienti dagli scavi stessi, realizzazione degli scavi e posa delle condotte di servizio (impianto idrico, fognario, di raccolta delle acque meteoriche, elettrico, telefonico, antincendio, di illuminazione, etc.; completamento della viabilità interna;
- realizzazione degli edifici a servizio del porto (locali commerciali, cave bateaux, cabine elettriche, etc.);
- realizzazione delle finiture (massetti, pavimentazioni, completamento degli impianti, etc.);
- apertura del diaframma per il collegamento dell'attuale porto con l'ampliamento in progetto con escavi e demolizioni realizzate con pontoni galleggianti, mezzi meccanici, materiali esplosivi e quanto altro necessario;
- installazione di tutti i sistemi di ormeggio e dei pontili galleggianti;
- infilaggio e completamento fino alla messa in funzione degli impianti e delle strutture del porto con installazione delle colonnine erogatrici;
- smobilitazione del cantiere con eliminazione delle recinzioni e realizzazione delle ultime finiture, delle piantumazioni, degli allacci idrici, fognari, elettrici, etc.

2.8 Terre e rocce da scavo: Bilancio dei movimenti di terra

Il calcolo dei volumi è stato effettuato sia per il completamento dello scavo dell'ampliamento del porto che per la sistemazione idraulica dei canali prossimi all'intervento.

Nella Tabelle sottostanti è riportato il riepilogo del computo dei volumi relativo al completamento dello scavo dell'ampliamento del porto; il riepilogo del computo dei volumi di rinterro e del riutilizzo, in generale, dei materiali provenienti dallo scavo nella stessa area di cantiere.

Facendo riferimento all'aggiornamento dello studio geologico del Dott. Geol. Giacomo Deiana composto da:

- *Relazione;*
- *Allegato 1 Carta Geologica;*
- *Allegato 2 Carta delle unità litotecniche;*
- *Allegato 3 Carta delle unità idrogeologiche;*

le operazioni di scavo interesseranno circa:

- 65 % Unità Litotecnica 2 (Granodioriti monzogranitiche. Facies Porto Rotondo - Substrato roccioso poco alterato caratterizzato da 3 famiglie di discontinuità principali)
- 30 % Unità Litotecnica 3 (Granodioriti monzogranitiche. Facies Porto Rotondo - Substrato roccioso molto alterato e fratturato. talora sabbie molto compatte a debole frazione limosa arrossata)
- 5 % Unità Litotecnica 4 e 5 (Deposito alluvionale: ghiaie e ciottoli poligenici in matrice sabbiosa-limosa talora debolmente cementati e Deposito antropico: ciottoli e blocchi in matrice sabbiosa-limosa).

Le tempistiche di esecuzione degli scavi saranno le seguenti:

- Entro il 31-12-2016 circa 20.000 mc (totalmente da conferire ad impianto di trattamento):
- Entro il 30-06-2017 circa 40.000 mc (parte da conferire ad impianto di trattamento, circa 30.000 mc e parte da riutilizzare all'interno dell'area di cantiere)

| <u>TABELLA A</u> | | | | <u>TABELLA B</u> | | | |
|-------------------------------|----------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------|----------------------|------------------------|
| COMPUTO SCAVI | | | | COMPUTO RINTERRI | | | |
| Sezione | Distanza | Area di scavo mq. | Volume di scavo mc. | Sezione | Distanza | Area di rinterro mq. | Volume di rinterro mc. |
| 0-0 | | 145,04 | | 0-0 | | 54,53 | |
| | 10,00 | | 1 831,00 | | 10,00 | | 460,55 |
| 1-1 | | 221,16 | | 1-1 | | 37,58 | |
| | 10,00 | | 2 594,45 | | 10,00 | | 390,70 |
| 2-2 | | 297,73 | | 2-2 | | 40,56 | |
| 2-2 bis | | 669,28 | | 2-2 bis | | 34,50 | |
| | 15,00 | | 11 129,03 | | 15,00 | | 383,33 |
| 3-3 | | 814,59 | | 3-3 | | 16,61 | |
| | 20,00 | | 13 024,90 | | 20,00 | | 464,50 |
| 4-4 | | 487,90 | | 4-4 | | 29,84 | |
| | 20,00 | | 8 014,30 | | 20,00 | | 810,30 |
| 5-5 | | 313,53 | | 5-5 | | 51,19 | |
| | 25,00 | | 9 400,88 | | 25,00 | | 1 488,88 |
| 6-6 | | 438,54 | | 6-6 | | 67,92 | |
| | 20,00 | | 7 145,20 | | 20,00 | | 1 345,00 |
| 7-7 | | 275,98 | | 7-7 | | 66,58 | |
| | 20,00 | | 3 696,10 | | 20,00 | | 1 360,50 |
| 8-8 | | 93,63 | | 8-8 | | 69,47 | |
| | 20,00 | | 1 549,50 | | 20,00 | | 2 064,50 |
| 9-9 | | 61,32 | | 9-9 | | 136,98 | |
| | 10,00 | | 403,25 | | 10,00 | | 767,65 |
| 10-10 | | 19,33 | | 10-10 | | 16,55 | |
| totale volume di scavo | | | 58 788,60 | totale volume di rinterro | | | 9 535,90 |
| <u>TABELLA C</u> | | | | <u>TABELLA D</u> | | | |
| COMPUTO SCAVI | | | | COMPUTO RINTERRI | | | |
| Sezione | Distanza | Area di scavo mq. | Volume di scavo mc. | Sezione | Distanza | Area di rinterro mq. | Volume di rinterro mc. |
| 23 | | 10,64 | | 23 | | 0,68 | |
| | 20,00 | | 248,00 | | 20,00 | | 23,10 |
| 24 | | 14,16 | | 24 | | 1,63 | |
| | 20,00 | | 208,60 | | 20,00 | | 16,30 |
| 25 | | 6,70 | | 25 | | - | |
| | 20,00 | | 148,90 | | 20,00 | | - |
| 26 | | 8,19 | | 26 | | - | |
| totale volume di scavo | | | 605,50 | totale volume di rinterro | | | 39,40 |
| ALTRI INTERVENTI: | | | | ALTRI INTERVENTI: | | | |
| | | Raccordo edifici | 260,00 | | | Raccordo edifici | 140,00 |
| | | Raccordo canali | 160,00 | | | Raccordo canali | 30,00 |
| | | Interventi Vari | 185,90 | | | Interventi Vari | 254,70 |
| TOTALE VOLUME SCAVI | | | 60000 | TOTALE VOLUME SCAVI | | | 10 000 |

Dai dati riportati nelle tabelle si evince che saranno circa 50.000 mc i materiali derivanti dagli scavi.

In base alla proposta effettuata questi materiali avranno le seguenti destinazioni:

- Circa 40.000 mc di materiale potranno essere destinati al riutilizzo nella realizzazione del sistema barriera dell'ampliamento della discarica CIPNES in località Spiritu Santu, intervento sottoposto a via conclusasi con DGR 33/49 del 8 agosto 2013 e autorizzato con AIA di cui alla determinazione n 84 del 14 febbraio 2017 del Dirigente del Settore Ambiente e sostenibilità della provincia di Olbia – Tempio;
- circa 10.000 mc di materiale potranno essere conferiti a un ulteriore impianto di trattamento e recupero "Impresa Mandras Amedeo Pietro" con sede in via Arabia Saudita n° 15 nel Comune di Olbia";

Preliminarmente al conferimento dei materiali secondo lo schema articolato al punto precedente si prevede l'introduzione nel cantiere di un frantoio mobile (Ecofrantumi s. n. c. di Saba Roberto & C. con sede in località Maltana nel Comune di Olbia) per la semplice riduzione granulometrica della porzione lapidea più grossolana, al fine di rendere detti materiali idonei al riutilizzo nei siti individuati. Tale attività sarebbe svolta nell'ambito delle esclusioni previste dall'art 2018, comma 15 del d.lgs 152/2006.

Il presente piano preliminare sarà confermato, previsto dalla normativa, entro 90 gg dall'inizio delle lavorazioni verrà effettuato piano riutilizzo di terre e rocce da scavo Decreto Presidente Repubblica 13 giugno 2017, n° 120, art. 21, allegato 7.

4 Quadro programmatico

4.1 Inquadramento territoriale

La zona interessata dall'ampliamento del porto è localizzata, lungo la fascia costiera in località Marana - Golfo di Marinella, fra la ferrovia Golfo Aranci – Olbia in prossimità della stazione di Marinella e il mare; confina ad est con l'attuale Porto Marana a Nord col residence Cala Reale, nella parte ovest con terreni di proprietà della Molina Immobiliare e Yachting Club Marana S. r. l., sempre di proprietà della Molina Immobiliare ma ricadenti in Comune di Olbia e a sud con il Villaggio Eucaliptus e con la zona F1 di proprietà delle società proponenti.

Il tratto litoraneo oggetto di studio, si trova in località Marana, all'interno del Golfo di Marinella, in Provincia di Olbia. La costa è bagnata dal Mar Tirreno ed il tratto di interesse, localizzato nell'intorno del punto di coordinate geografiche 41°00'14" N e 09°33'33" E, fa parte dell'unità Fisiografica compresa tra Punta Lada a Nord-Ovest e Punta Marana a Nord-Est (Figura 1.9).

La località in oggetto è stata interessata da una serie di interventi succedutisi nel tempo, non sempre pianificati, che hanno di fatto determinato un degrado dell'ambito in generale e del microambito in particolare, con alterazione irreversibile delle conformazione paesistico/ambientale del luogo. Nell'area, infatti, trovano attualmente collocazione diversi impianti tecnologici quali depuratori stazioni di sollevamento ecc..., il tutto fuso senza organicità e sicuramente non funzionale né come immagine né come qualità di servizi alla struttura portuale in particolare, alla contestualità paesistica in generale.

L'ambiente naturale è stato radicalmente trasformato dall'intervento antropico con la realizzazione dell'insediamento abitativo (vari complessi residenziali quali Cala Reale, Le Corti di Marinella, Eucaliptus , gli alberghi in costruzione della zona limitrofa F1, ecc.) e portuale.

Da tutto ciò deriva che lo stato di qualità dell'ambiente attuale è quello risultante dalle trasformazioni che nell'ultimo trentennio hanno interessato la Sardegna in generale e questo tratto di costa in particolare.

La struttura territoriale di area vasta è quella afferente il centro urbano di Golfo Aranci con vocazione marinara originariamente, e modificata attualmente dalle attività turistiche ed infrastrutturali a servizio del turismo.



Figura 4.1: Localizzazione del Porto di Marana (fonte Google Earth)

4.1.1 Collegamenti e Traffico veicolare

L'area oggetto di studio coinvolge il territorio del Comune dei Golfo Aranci e del confinante Comune di Olbia. L'area non è caratterizzata da arterie stradali extraurbane ad intenso traffico veicolare.

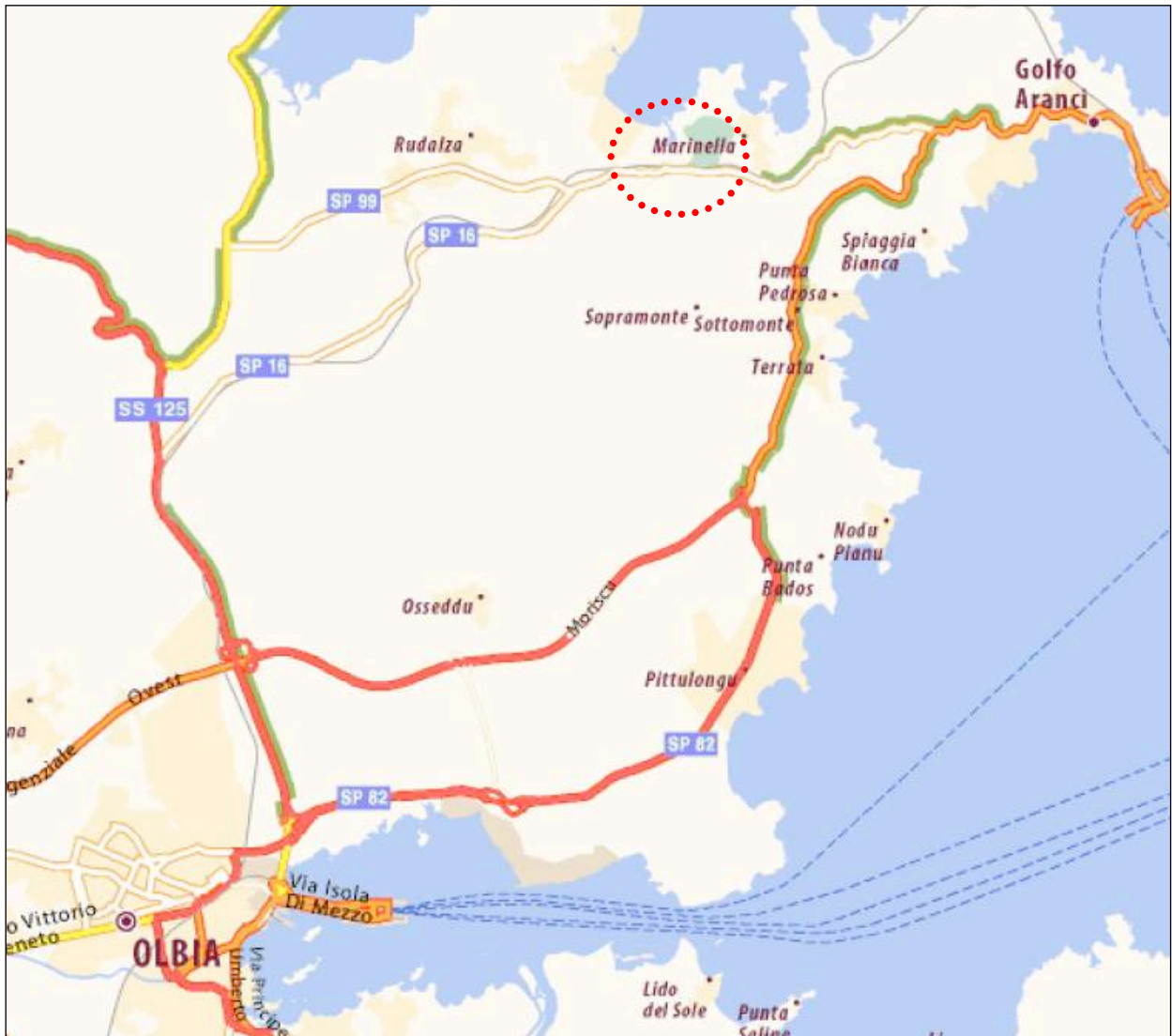


Figura 4.2: Arterie stradali

Le strade prossime all'area di riferimento sono (in ordine di vicinanza):

- Le strade comunali della località Marinella (strada di accesso alla Marina di Marana e strada di accesso al località Villa Cala Reale)
- SP 16 Olbia – Golfo Aranci;
- SS 125 Olbia – Palau;



Il livello di accessibilità all'area oggetto dell'intervento, è consentita dalla strada provinciale S.P. 16. Il collegamento tra Olbia e Golfo Aranci è invece sostenuto con preferenza dalla S.P. 82, che si raccorda con la circonvallazione di Olbia e all'asse industriale caratterizzato da una sezione stradale a quattro corsie mentre le due strade provinciali sono caratterizzate da una sezione da una carreggiata a due corsie.

In termini di area vasta le penetrazioni verso il sito in questione, avvengono dalla S.S. 125, sia da sud che da nord, dalla S.S. 199, dalla S.S. 131 DCN, dalla S.S. 127 e dalla dorsale industriale che prosegue lungo la S.P. 82, unitamente alla S.P. 16, verso Golfo Aranci.

Per quanto riguarda i dati di traffico si può considerare che la zona in oggetto (località Marana) è prettamente turistica e quindi quasi totalmente priva di traffico al di fuori della stagione turistica che possiamo definire in maniera allargata da marzo a ottobre. Durante l'inverno il traffico generato è realmente esiguo e prodotto in quanto sono presenti pochissimi residenti (qualche decina) e le attività commerciali sono chiuse, fatta esclusione per la gestione del porto e le attività di manutenzione rimessaggio.

L'indagine sul traffico stradale utilizzata è quella compiuta dal D.I.T. della Facoltà di Ingegneria di Cagliari per incarico del CINES relativa alle "Indagini sull'assetto infrastrutturale della rete stradale olbiense" che nel 2006, interessando i tre nodi stradali che disciplinano la circolazione degli incroci della circonvallazione con la S.S. 199/131 DCN, con la S.S. 127 e con la S.S. 125, di fatto fornisce l'interpretazione del fenomeno relativo all'accesso all'area in oggetto.

I flussi di traffico per le strade comunali e provinciali in prossimità dell'area oggetto di studio possono essere stimati mediamente in 20 veicoli l'ora.

I dati dello studio della facoltà di CA, relativi al traffico più rilevante indicano in 43 veicoli/ora quelli relativi al rilievo di flusso nella S.P. 16 nel periodo di luglio - agosto.

4.2 Coerenza con la programmazione territoriale

Intervento ricadente su area facente parte del Piano di Lottizzazione convenzionato (il 8/04/2006 è stata stipulata la convenzione urbanistica dal Notaio Giuliani e registrata in Olbia il 04/05/2006 al n° 2002 mod. 1t) su area individuata, nel PUC vigente, in zona G15 e nel Catasto Terreni del Comune di Golfo Aranci al foglio 7 mappale 8, 83, 441, 467 e 1350.

Il comune di Golfo Aranci è inoltre dotato di un PUC adottato; in tale documento l'area in oggetto è individuata nella tavola B.02C come zona G04.5 e G04.6 con le stesse destinazioni d'uso del PUC vigente.

L'ampliamento portuale è previsto in costruzione ad ovest dell'attuale porto turistico. In fase progettuale è stata verificata la compatibilità con gli strumenti urbanistici Regionali al momento vigenti, in particolar modo con il PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) ed il PPR (Piano Paesaggistico Regionale) predisposti dalla Regione Sardegna ed il PUC (Piano Urbanistico Comunale). Occorre premettere quanto segue:

- Al tempo dell'inizio della fase progettuale (2005) il comune di Golfo Aranci era dotato di Piano Urbanistico Comunale definitivamente approvato in data 24/07/2000: Tale Piano ha avuto l'autorizzazione paesaggistica in quanto l'intero territorio comunale è stato sottoposto a vincolo paesaggistico con decreto ministeriale del 30/11/1965;
- Il committente ha realizzato in località "Marana" delle lottizzazioni e i relativi piani, ricadenti nella zona G15-G16, sono stati definitivamente approvati con delibere consiliari n. 17-18 del 15 marzo 2006 e le relative convenzioni sono state stipulate con atti pubblici il 18 aprile 2006;
- La R. A. S. Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, Ufficio Tutela del Paesaggio regionale ha autorizzato paesaggisticamente il Piano di Lottizzazione in oggetto, con det. n° 561/06;
- Il committente ha richiesto al comune le concessioni edilizie per la realizzazione delle opere di urbanizzazione e delle opere edilizie, ma, il Responsabile del Servizio Urbanistica del comune, con provvedimento del 21 dicembre 2006 n. 14516, richiamando il comma 4 dell'art. 15 delle norme di attuazione del PPR, sospendeva ogni determinazione in ordine al rilascio delle concessioni richieste, in attesa che venisse perfezionata la procedura "di intesa" prevista, per l'appunto, dalla norma sopra citata;
- In data 08/02/2007 il committente ha fatto ricorso al TAR Sardegna per l'annullamento del provvedimento dell'A.C. del 21/12/2006 ed in data 31/10/2007 il TAR Sardegna accoglie il ricorso e annulla il comma 4 dell'art. 15 delle NTA del PPR e la nota del Comune del 21/12/2006 (sent. n. 2011/2007). Il TAR nella sentenza specifica che " l'intesa costituisce, come sembra più corretto sostenere, applicazione delle norme del Codice dei beni culturali, le quali rimettono alla disciplina dei piani paesaggistici l'indicazione di misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale, affidando alla regione il compito di disciplinare il procedimento di conformazione e di adeguamento degli strumenti urbanistici alle previsioni della pianificazione paesaggistica, non vi è spazio per la sua applicazione nelle fattispecie contemplate dall'art. 15 terzo comma e secondo comma lett. b), in quanto nei casi ivi previsti non vi sono previsioni pianificatorie da conformare, ma solo strumenti attuativi già approvati da completare, secondo le procedure vigenti prima dell'approvazione del piano paesaggistico. L'imposizione di questo ulteriore aggravio procedimentale è quindi illegittima anche sul piano sostanziale".

- In data 27/03/2008 si è dato inizio ai lavori delle opere di urbanizzazione e al contempo è stato sollecitato il rilascio della C. E. per i lavori di ampliamento del porto con annessi servizi, edifici commerciali e Yachting club (Prot. 3742 e 3743);
- In data 13/05/2008 il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci ha rilasciato l'autorizzazione paesistica relativa ai lavori di ampliamento del porto con annessi servizi, edifici commerciali e Yachting club;
- in data 29/10/2008 il Responsabile del Servizio Urbanistica del Comune di Golfo Aranci rilascia l'autorizzazione all'effettuazione degli scavi;

4.2.1 Compatibilità con il PPR

L'attuale PPR prevede nella zona di ampliamento portuale una fascia identificata come "zona umida, laghi naturali, invasi artificiali e fasce di rispetto", l'area è inoltre ricompresa all'interno della fascia costiera ed è identificata nelle tavole dell'assetto insediativo come porto turistico.

Il PPR prevede quali sono i rapporti di interferenza sugli equilibri portanti del sistema ambientale in relazione ad interventi ed attività che comportino:

- La riduzione delle superfici caratterizzate da condizioni ambientali umide e subumide;
- l'alterazione dell'assetto degli apporti idrici e sedimentari al sistema umido attraverso i processi fluviali e di ruscellamento;
- l'alterazione delle relazioni idriche superficiali e sotterranee e di quelle sedimentarie tra zone umide costiere e le altre componenti litoranee e marine;
- l'alterazione delle dinamiche di relazione tra zona umida e settore marino in corrispondenza della bocca a mare perenne o temporanea;
- l'ingresso di prodotti contaminanti all'interno del sistema per apporti diretti o attraverso processi di trasporto idrico e dispersione per via superficiale o sotterranea;
- l'alterazione delle condizioni ambientali delle zone perilagunari, peristagnali e sub-umide in genere, in riferimento al regime di umidità delle aree e dei suoli, alle caratteristiche pedologiche, alle caratteristiche morfologiche e di micro-rilievo, ai rapporti idrici sotterranei e superficiali con il resto della zona umida, le componenti continentali e quelle marine, le condizioni quantitative e qualitative della copertura vegetazionale.

Lo studio ambientale ha indicato, nei successivi capitoli, tutte le possibili interferenze del sistema ambientale citate nel paragrafo precedente. L'analisi ha tenuto conto dell'oggettiva trasformazione dei luoghi oggetto dell'intervento che risultano confinati fra zone altamente antropizzate che hanno già modificato la struttura paesaggistica originaria.

Per questa ragione si richiama altresì l'art. 89 delle NTA che prescrivono la scelta di favorire la riqualificazione degli insediamenti costieri esistenti privilegiando la localizzazione in zone contigue a quelle già realizzate. Nell'art. 90, tra gli indirizzi da seguire per riprogettare gli insediamenti, indica il criterio dell'incremento della qualità dell'offerta turistica e del favorire l'allargamento della stagionalità. Tutti gli elementi citati appaiono conformi a quanto previsto dall'Amministrazione Comunale e progettato dal proponente.

In merito alle specifiche disposizioni contenute negli artt. 102, 103, 104 delle NTA del PPR si specifica che la Regione Sardegna non ha ancora definito il "Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica".

Tenendo presente quanto premesso nel capitolo precedente, il committente in accordo con l'Amministrazione Comunale ed il Servizio Tutela paesaggistica per la provincia di Olbia – Tempio, ha attivato una procedura di Intesa in attuazione delle previsioni del PPR, secondo il disposto dell'art. 20, comma 2, punto 3, lettera b) delle NTA.

Fermo restando che il disposto della sentenza del TAR n. 2011/2007, cita in maniera inequivocabile che : " Il terzo comma dell'art. 15 stabilisce che "Per i Comuni dotati di PUC approvato ai sensi dei commi 1 e 2 della L.R. n. 8/2004 nelle medesime zone C, D, F e G possono essere realizzati gli interventi previsti negli strumenti urbanistici attuativi, purché approvati e con convenzione efficace alla data di adozione del PPR". Si rammenta che la convenzione dei piani di lottizzazione G15 e G16 è stata approvata il 18/04/2006 mentre il PPR è stato pubblicato sul BURAS il 08/09/2006.

5 Motivazioni dell'opera

5.1 Costi e benefici

In questo e nei successivi paragrafi vengono analizzati gli caratteri economico, sociale, ambientale alla base della proposta progettuale.

L'analisi SWOT, conosciuta anche come Matrice TOWS, è uno strumento di pianificazione strategica usata per valutare i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un progetto o in un'impresa o in ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo deve prendere una decisione per raggiungere un obiettivo.

La dimensione del modello di analisi SWOT può essere meglio compreso attraverso la seguente matrice:

| SWOT ANALYSIS | | Analisi Interna | |
|---------------------------------|--|---|--|
| | | Forze Forza del marchio | Debolezze Assenza del servizio |
| A n a l i s i | Opportunità: Domanda crescente Assetto ambientale | <i>Strategie S-O:</i> crescita della capacità competitiva in termini di qualità di servizi al diportismo nautico | <i>Strategie W-O:</i> Eliminare le debolezze per attivare nuovi clienti |
| | Minacce: concorrenza | <i>Strategie S-T:</i> Sfruttare l'organizzazione e le infrastrutture esistenti per difendersi dalla concorrenza. | <i>Strategie W-T:</i> Evitare che la clientela acquisita si rivolga alla concorrenza per la mancanza del servizio |
| E s t e r n a | | | |

L'ampliamento del porto turistico di Marana costituisce una risposta alla crescita della capacità competitiva regionale in termini di qualità nel campo dei servizi al diportismo nautico, come previsto dal piano di coordinamento e dalle linee di indirizzo per lo sviluppo della portualità turistica di recente adozione della Regione Sardegna.

5.1.1 Cash flow

Il flusso di cassa (o cash flow nella terminologia anglosassone) è la ricostruzione dei flussi monetari (differenza tra tutte le entrate e le uscite monetarie) del progetto nell'arco del periodo di analisi. A seguire illustriamo i parametri utilizzati per la realizzazione del cash flow per le diverse opzioni.

Per quanto riguarda opzione zero, l'attuale produzione di beni e servizi ha la seguente proiezione:

| Prodotti e servizi | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ormeggi Classe I | € 134.505 | € 143.325 | € 152.880 | € 159.936 | € 159.936 | € 164.640 |
| Ormeggi Classe II | € 386.650 | € 411.255 | € 411.255 | € 440.400 | € 460.000 | € 462.500 |
| Ormeggi Classe III | € 235.898 | € 252.356 | € 262.200 | € 273.600 | € 278.400 | € 290.000 |
| Ormeggi Classe IV | € 80.580 | € 87.295 | € 89.310 | € 109.920 | € 111.200 | € 113.600 |
| Ormeggi Classe V | € 29.028 | € 29.028 | € 29.550 | € 29.550 | € 30.000 | € 30.300 |
| Ormeggi Classe VI | € 28.392 | € 28.392 | € 28.800 | € 28.800 | € 28.600 | € 28.600 |
| Alaggio / varie | € 189.544 | € 205.884 | € 205.884 | € 220.590 | € 220.590 | € 228.760 |
| Invernaggio | € 131.035 | € 142.331 | € 142.331 | € 152.497 | € 152.497 | € 158.145 |
| Riparazioni | € 249.400 | € 270.900 | € 270.900 | € 290.250 | € 290.250 | € 301.000 |
| Box&Parcheggi | € 68.500 | € 76.500 | € 76.500 | € 80.000 | € 80.000 | € 89.600 |
| Totale fatturato | € 1.533.532 | € 1.647.266 | € 1.669.610 | € 1.785.543 | € 1.811.473 | € 1.867.145 |

Parametri utilizzati per il calcolo delle uscite nei Cash Flow

Le spese previste per l'ampliamento del porto sono quelle di seguito riportate:

| | |
|---------------------|--------------------|
| Progettazione | € 250.000 |
| Opere murarie | € 6.600.000 |
| Impianti macchinari | € 406.000 |
| Totale | € 7.256.000 |

Nelle diverse ipotesi sono stati inseriti i seguenti costi:

- Realizzazione dell'area commerciale stimata in € 4.000.000;
- Spese di monitoraggio ambientale € 50.000 suddivisi in 5 anni per le;
- Realizzazione delle opere idrauliche aggiuntive costo stimato di € 150.000

Il fabbisogno finanziario è coperto in parte da un agevolazione richiesta con L.R. 15/94 per un contributo di € 2.755.090. Non sono stati inseriti costi finanziari in quanto il resto dei fondi di copertura proviene da capitale privato e ulteriori fonti finanziarie da valutarie (mutuo). La rata del mutuo su un totale di anni 15 è stata stimata ed in caso di variazioni si dovranno valutare, quantità del prestito e tasso applicato.

Parametri utilizzati per il calcolo delle entrate nei Cash Flow

- Sono stati presi i seguenti prezzi medi annuali per il calcolo delle entrate relativi al ampliamento dei servizi;

| | Prezzo medio annuale |
|-------------------------------------|----------------------|
| Ormeggi Classe I | € 2.205,00 |
| Ormeggi Classe III | € 5.486,00 |
| Ormeggi Classe IV | € 6.715,00 |
| Ormeggi Classe V | € 9.676,00 |
| Ormeggi Classe VI | € 14.196,00 |
| Servizi Supp.I Alaggio/varie | € 38,00 |
| Servizi Supp.II Invernaggio | € 26,27 |
| Servizi Supp.III Riparazioni | € 50,00 |
| Box&Parcheggi | € 250,00 |

- La percentuale di occupazione ormeggi è stata suddivisa per categoria e stimata al 75% sul totale posti come da nuovo progetto.
- Sul totale barche ormeggiate, tutte con contratto annuale, abbiamo stimato che i cantieri riescano ad offrire i loro servizi al 50% di esse.
- Per i posti auto si stima di affittarne uno per un mese al 60% circa delle barche ormeggiate.
- Si stima di stipulare dei contratti commerciali 6+6 con tutte le attività commerciali, con un ricavato di circa 21.000 € l'anno per attività .
- Si ipotizza l'avvio del programma nel 2021 e le prime entrate nel 2023. Le entrate e le uscite successive al 2028 vengono considerate con andamento costante.

| Prodotti/ servizi | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ormeggi Classe I | € 19.845 | € 22.050 | € 23.520 | € 24.000 | € 24.000 | € 24.000 |
| Ormeggi Classe III | € 164.580 | € 175.552 | € 182.400 | € 193.800 | € 197.200 | € 185.600 |
| Ormeggi Classe IV | € 335.750 | € 349.180 | € 357.240 | € 398.460 | € 398.460 | € 398.460 |
| Ormeggi Classe V | € 145.140 | € 154.816 | € 187.150 | € 190.000 | € 193.800 | € 193.800 |
| Ormeggi Classe VI | € 42.588 | € 42.588 | € 43.200 | € 43.650 | € 44.100 | € 44.100 |
| Alaggio/varie | € 89.870 | € 98.040 | € 100.620 | € 103.200 | € 103.200 | € 114.595 |
| Invernaggio | € 62.129 | € 67.777 | € 69.660 | € 72.240 | € 72.240 | € 81.055 |
| Riparazioni | € 118.250 | € 129.000 | € 131.580 | € 131.580 | € 131.580 | € 145.340 |
| Box&Parcheggi | € 30.000 | € 32.500 | € 33.800 | € 33.800 | € 33.800 | € 36.400 |
| Negozi | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 |
| Totale fatturato | € 1.408.152 | € 1.471.503 | € 1.529.170 | € 1.590.730 | € 1.598.380 | € 1.623.350 |

CASH FLOW

La seguente ipotesi è fatta sul totale investimenti rapportata all' ampliamento (Zona G15) del porto e dei relativi posti di ormeggio, al potenziamento dei servizi di supporto e la realizzazione di 19 nuove attività commerciali sul porto. Con i parametri inseriti si arriva al punto di pareggio nel 2031 al netto degli oneri finanziari.

| AMPLIAMENTO DEL PORTO DI PORTO MARANA | | | | | | |
|--|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Uscite | Totali | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1 Progettazione e Studi | -€ 250.000 | -€ 27.425 | -€ 103.350 | -€ 96.075 | -€ 23.100 | € - |
| 2 Opere Murarie Negozi | -€ 4.000.000 | -€ 438.800 | -€ 1.653.600 | -€ 1.537.200 | -€ 369.600 | |
| 3 Opere Murarie Porto | -€ 6.800.000 | -€ 724.020 | -€ 2.728.440 | -€ 2.536.380 | -€ 609.840 | |
| 4 Macchinari | -€ 408.000 | -€ 44.538 | -€ 167.840 | -€ 156.026 | -€ 37.514 | |
| 4 Nuove opere idrauliche | -€ 150.000 | -€ 16.455 | -€ 62.010 | -€ 57.845 | -€ 13.860 | |
| Totale Uscite per Nuovo Impianto | -€ 11.406.000 | -€ 1.251.238 | -€ 4.715.240 | -€ 4.383.326 | -€ 1.053.914 | € - |
| 6 Incrementi Costi di Gestione e Manutenz | -€ 1.048.427 | € - | -€ 115.012 | -€ 433.420 | -€ 402.910 | -€ 490.000 |
| 7 Incrementi Spese per Canoni | -€ 20.000 | € 20.000 | € 20.000 | € 20.000 | € 20.000 | € 20.000 |
| 8 Incrementi Spese per monitoraggio ambiente | -€ 50.000 | -€ 10.000 | -€ 10.000 | -€ 10.000 | -€ 10.000 | -€ 10.000 |
| Tot Uscite | -€ 12.524.427 | -€ 1.281.238 | -€ 4.860.253 | -€ 4.846.746 | -€ 1.486.825 | -€ 520.000 |
| Entrate | | | | | | |
| 1 Ormeggi Classe I | | € - | € - | | € 19.845 | € 22.050 |
| 2 Ormeggi Classe III | | € - | € - | | € 164.580 | € 175.552 |
| 3 Ormeggi Classe IV | | € - | € - | | € 335.750 | € 349.180 |
| 4 Ormeggi Classe V | | € - | € - | | € 145.140 | € 154.816 |
| 5 Ormeggi Classe VI | | € - | € - | | € 42.588 | € 42.588 |
| 6 Servizi Supp I Alaggio varie | | € - | € - | | € 89.870 | € 98.040 |
| 7 Servizi Supp II Invernaggio | | € - | € - | | € 62.129 | € 67.777 |
| 8 Servizi Supp III Riparazioni | | € - | € - | | € 118.250 | € 129.000 |
| 9 Box & Parcheggi | | € - | € - | | € 30.000 | € 32.500 |
| 10 Negozi | | € - | € - | | € 400.000 | € 400.000 |
| Tot. Entrate | | € - | € - | € - | € 1.408.152 | € 1.471.503 |
| Costi finanziari | | € 200.000 | € 180.000 | € 162.000 | € 145.800 | € 131.220 |
| Cash Flow Netto | | -€ 1.281.238 | -€ 4.860.253 | -€ 4.846.746 | -€ 321.327 | € 1.351.503 |
| Debito Residuo | | -€ 1.281.238 | -€ 6.141.491 | -€ 10.988.237 | -€ 10.666.909 | -€ 9.315.406 |

| | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| € - | € - | € - | € - | € - | € - | € - | € - |
| -€ 490.000 | -€ 490.000 | -€ 490.000 | -€ 490.000 | -€ 490.000 | -€ 490.000 | -€ 490.000 | -€ 490.000 |
| -€ 20.000 | -€ 20.000 | -€ 20.000 | -€ 20.000 | -€ 20.000 | -€ 20.000 | -€ 20.000 | -€ 20.000 |
| -€ 5.000 | -€ 5.000 | -€ 5.000 | -€ 5.000 | -€ 5.000 | -€ 5.000 | -€ 5.000 | -€ 5.000 |
| -€ 515.000 | -€ 515.000 | -€ 515.000 | -€ 515.000 | -€ 515.000 | -€ 515.000 | -€ 515.000 | -€ 515.000 |
| € 23.520 | € 24.000 | € 24.000 | € 24.000 | € 24.000 | € 24.000 | € 24.000 | € 24.000 |
| € 182.400 | € 193.800 | € 197.200 | € 185.800 | € 185.600 | € 185.600 | € 185.600 | € 185.600 |
| € 357.240 | € 398.460 | € 398.460 | € 398.460 | € 398.460 | € 398.460 | € 398.460 | € 398.460 |
| € 187.150 | € 190.000 | € 193.800 | € 193.800 | € 193.800 | € 193.800 | € 193.800 | € 193.800 |
| € 43.200 | € 43.650 | € 44.100 | € 44.100 | € 44.100 | € 44.100 | € 44.100 | € 44.100 |
| € 100.620 | € 103.200 | € 103.200 | € 114.595 | € 114.595 | € 114.595 | € 114.595 | € 114.595 |
| € 69.660 | € 72.240 | € 72.240 | € 81.055 | € 81.055 | € 81.055 | € 81.055 | € 81.055 |
| € 131.580 | € 131.580 | € 131.580 | € 145.340 | € 145.340 | € 145.340 | € 145.340 | € 145.340 |
| € 33.800 | € 33.800 | € 33.800 | € 36.400 | € 36.400 | € 36.400 | € 36.400 | € 36.400 |
| € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 | € 400.000 |
| € 1.529.170 | € 1.590.730 | € 1.598.380 | € 1.623.350 | € 1.623.350 | € 1.623.350 | € 1.623.350 | € 1.623.350 |
| € 118.098 | € 106.288 | € 95.659 | € 86.093 | € 77.484 | € 69.736 | € 62.762 | |
| € 1.414.170 | € 1.475.730 | € 1.483.380 | € 1.508.350 | € 1.508.350 | € 1.508.350 | € 1.508.350 | € 1.508.350 |
| -€ 7.901.236 | -€ 6.425.506 | -€ 4.942.126 | -€ 3.433.776 | -€ 1.925.426 | -€ 417.076 | € 1.091.274 | |

5.2 Analisi socioeconomica

5.2.1 Analisi socio economica dell'Ambito territoriale

I settori produttivi del comune di Golfo Aranci sono attinenti al turismo in senso lato ed alla pesca nello specifico; il comune presenta una delle più alte concentrazioni di unità di pesca nella provincia. Il settore del commercio, vive attualmente a Golfo Aranci una endemica crisi connessa alla eccessiva stagionalizzazione dei flussi turistici, infatti in relazione al settore costiero ha il minor numero di attività. Un intervento strategico passa attraverso la creazione di opportunità di richiamo di flussi di visitatori al di là della semplice stagione balneare.

L'opzione 'TURISMO' nella pianificazione di interventi nel Comune in esame, assume un ruolo strategico.

In passato, infatti, in relazione alle ridotte dimensioni dei soggetti coinvolti, il peso sull'economia del turismo, salvo alcune specifiche aree, era assai limitato, mentre con l'avvento del turismo di massa anche l'impatto sull'economia finisce per raggiungere profili notevoli e di grande interesse sia per le risorse investite, sia per la capacità di creare valore e ricchezza nonché per i risvolti occupazionali.

L'offerta ricettiva del comune di Golfo Aranci viene disaggregata per tipologia e raffrontata all'offerta dei comuni della provincia di appartenenza.

Per quanto la vicina marina di Baia Caddinas, si tratta di una struttura privata costituita da un molo di sopraflutto a gomito, di lunghezza pari a 180 metri, e da un molo di sottoflutto di circa 80 metri, entrambi banchinati all'interno. All'interno dello specchio portuale così conterminato, è presente inoltre un moletto con testata a martello, di estensione pari a circa 60 metri, che si stacca dalla riva anch'essa banchinata. Complessivamente la capacità del porticciolo ammonta a 115 posti barca, con lunghezza massima pari a 15 metri.

Il vicino Porto di Golfo Aranci è articolato in due sezioni, rappresentate dal porto commerciale e dal porto pescherecci. Il porto commerciale è costituito dalla banchina e da due grandi moli aventi la radice in comune, che formano due invasature per le navi traghetto. Il porto pescherecci trova posto in una delle due darsene poste alla radice della banchina commercial, mentre la restante darsena è prevalentemente occupata dai natanti stanziali. Allo stato attuale non esistono aree riservate alla nautica da diporto.

È chiaro dall'esame dei dati esposti che in termini economici l'unica opportunità per la comunità di Golfo Aranci è quella di incrementare i flussi nei mesi di spalla alla stagione balneare.

Esempi concreti per sviluppare le dinamiche turistiche alternative, riguardano la valorizzazione del turismo naturalistico (fruizione attiva del promontorio di Capo Figari), di quello congressuale (con la razionalizzazione e riconversione di alcune strutture edilizie) e di quello legato al diporto nautico (potenziamento delle strutture esistenti ed incremento dei servizi connessi).

Con il progetto, si intende trasformare una struttura nata con contenute vocazioni diportistiche, in un vero porto turistico, molto funzionale che consenta una significativa ricettività portuale, collegata a servizi efficienti (cantieristica, servizi commerciali). Tutto ciò è funzionalmente destinato a soddisfare la domanda da parte di una fascia di diportisti allargata che intende lasciare in Sardegna la propria imbarcazione per tutto l'arco dell'anno.

5.2.2 Analisi dell'offerta nel settore delle Marine per il diporto in ambito nazionale, regionale e locale

A livello generale le varie tipologie di infrastrutture sono state raggruppate in tre macro categorie:

- porti turistici, costituiti prevalentemente da porti turistici detti "marina";
- porti polifunzionali, costituiti da una pluralità di tipologie di strutture al cui interno vi è una porzione utilizzata esclusivamente per la nautica da diporto: essi sono prevalentemente di proprietà / a gestione pubblica;
- punti di ormeggio, costituiti da tutte quelle infrastrutture stagionali non dotate di banchine "fisse", ma di strutture rimovibili nella stagione invernale, quando la conformazione del sito che li ospita non permette una buona protezione dall'azione del mare.

Il numero delle strutture per l'ormeggio per l'anno 2010 si presenta così come riportato:

| | Numero infrastrutture | marina | Porti polifunzionali | | | | | Punti di ormeggio | | | |
|------------------|-----------------------|--------|----------------------|---------------------------------|--------------|---------|-----------------------------|-------------------|---------------------|------|--------------------------|
| | | | Porto | Porto industriale / commerciale | Porto canale | Darsena | Totale porti polifunzionali | Approdo | Spiaggia attrezzata | Rada | Totale punti di ormeggio |
| Sardegna | 78 | 11 | 34 | 1 | 2 | 4 | 41 | 26 | - | - | 26 |
| Totale Nazionale | 534 | 73 | 228 | 16 | 39 | 65 | 348 | 102 | 4 | 7 | 13 |

Tabella 5-1: Infrastrutture per l'ormeggio in Italia: La fonte utilizzata è "Pagine Azzurre, il Portolano dei Mari d'Italia, edizione 2010"

Per quanto riguarda la densità delle infrastrutture per l'ormeggio la Sardegna risulta ampiamente sotto la media nazionale sia per quanto riguarda la distanza media tra i punti di ormeggio, che per quanto riguarda il rapporto tra posti barca e Km di costa.

| | (A) Km di costa | N° di infrastrutture | Posti Barca | N° KM per Infrastrutture | (C/A) N° Posti barca per Km |
|------------------|-----------------|----------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| Sardegna | 1897 | 78 | 19415 | 24,3 | 10,2 |
| Totale Nazionale | 7465 | 534 | 153161 | 14 | 20,5 |

Tabella 5-2: Densità delle infrastrutture e dei posti barca per km di costa. Anno 2010. La fonte utilizzata è "Pagine Azzurre, il Portolano dei Mari d'Italia, edizione 2010"

Riguardo alla distribuzione dei posti barca fra le singole tipologie di infrastrutture, si può rilevare che il 55,1% dei posti barca di maggiore qualità (porti turistici) sono concentrati in Liguria, Toscana, Sardegna, Friuli, con un valore percentuale superiore al 10% per ciascuna regione; mentre per quelli caratterizzati da una marcata stagionalità,

ossia i posti barca riferiti ai punti di ormeggio, il 55% è costituito dalla somma delle sole regioni Sicilia, Sardegna e Veneto.

Le condizioni di economia di scala indicano che, per una costruzione e gestione economica e vantaggiosa, un porto turistico dovrebbe accogliere almeno 450-500 posti barca, con almeno il 10% degli ormeggi riservata ai natanti in transito.

Relativamente alla dimensione media delle strutture, la tipologia dei marina (531 posti barca/infrastruttura) è quella che alza maggiormente la media nazionale fissata a 287 posti barca per ciascuna struttura; 279 sono quelli nei porti polifunzionali. Molto al di sotto della media si collocano i punti di ormeggio con poco più di 150 per struttura.

| | totale | N° Infrastrutture | Porto Turistici: MARINA | Porti Polifunzionali | | | | | Punti di Ormeggio | | | |
|------------------|--------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------|---------|--------------------------------|-------------------|------------------------|------|---------------------------|
| | | | | Porto | Porto Industriale/ Commerciale | Porto Canale | Darsena | Totale Porti Polifunzionali | Approdo | Spiaggia Attrezzata | Rada | Tot. Punti di ormeggio |
| Sardegna | 19415 | 78 | 5049 | 9720 | 2 | 730 | 730 | 11182 | 3184 | | | 3184 |
| Totale Nazionale | 153161 | 534 | 38731 | 61701 | 4390 | 19249 | 11726 | 97066 | 14802 | 982 | 1580 | 17364 |
| Dimensione media | | 284 | 531 | | | | | 279 | | | | 154 |

Tabella 5-3: Posti barca per tipologia di struttura e medie nazionali.

In particolare per la Provincia di Olbia Tempio abbiamo questa offerta di posti barca (Porti per diporto, marine e approdi):

| | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------|
| Olbia | Marina di olbia | 270 |
| | Marina di costa corallina | 137 |
| | Marina di portisco | 584 |
| | Marina di Porto Rotondo | 670 |
| Golfo Aranci | Marina di baia caddinas | 115 |
| | Marina di Marana | 317 |
| Arzachena | Marina di cala bitta | 200 |
| | Marina di porto cervo | 700 |
| | Marina dell'orso | 410 |
| | Marina di cannigione | 310 |
| Budoni | Marina porto ottiolu | 405 |
| La Maddalena | Marina di calamangiolpe | 70 |
| | Marina calacamiciotto | 200 |
| | Marina di calagavetta | 130 |
| | Marina di porto massimo | 134 |
| Palau | Marina di porto palau | 400 |
| San Teodoro | Marina di puntaldia | 386 |
| Santa Teresa Gallura | Porto di santa teresa | 650 |
| Trinità d'Agultu e Vignola | Marina isola rossa | 379 |
| TOTALE | | 6467 |

Abbiamo verificato che il conteggio dei posti barca disponibili sul territorio varia in base ai criteri ed alla fonte delle informazioni. Uno degli ultimi conteggi effettuati indica che nella Regione Sardegna le strutture portuali dedicate al diportismo sono 78 e l'offerta potenziale è di 19.415 posti barca. Il parco nautico della Regione Sardegna ammonta a 3.958 unità (imbarcazioni immatricolate).

In base a stime effettuate dalla CNA di Olbia, il totale dei posti barca nel Nord Sardegna è pari a 8.498 unità, mentre quelli presenti nella Provincia di Olbia Tempio sono 6.567. Secondo il censimento effettuato dalla Fondazione Promo P.A. per l'amministrazione provinciale di Olbia Tempio (Ottobre 2011), le infrastrutture per ospitare unità da diporto sono 59 in tutto il territorio provinciale.

Per l'analisi della domanda circoscritta alla zona della Gallura è stato svolto uno studio sui dati rilevati dalle diverse società del gruppo facenti capo al Proponente, inquadrabili nel medesimo settore ed area geografica.

Da questo punto di vista, Il Proponente beneficia di un rilevante vantaggio, in quanto oltre all'aderire alla Rete dei porti regionale, propone con le sue strutture, una offerta differenziata al diportista perseguendo strategie sinergiche.

Il gruppo Molinas gestisce direttamente 5 porti (Porto Rotondo, Cagliari, Porto Marana, Bosa, Cala Bitta) sul territorio regionale di cui 3 in Gallura (Porto Rotondo, Porto Marana, Cala Bitta) e 3 Cantieri di Rimessaggio e assistenza. Le strutture sono tra loro ben integrate e lavorano tra loro come un piccolo sistema distrettuale diffuso.

L'analisi domanda nella zona in base ai dati del proponente, può ritenersi valida anche se limitata alle strutture del gruppo, in quanto le altre strutture, tralasciando l'indubbia validità della Marina di Portisco e di Porto Cervo Marina, offrono servizi inquadrabili tra gli approdi, rade, punti ormeggio (Pontili, cale, piccole concessioni) , quindi qualitativamente differenti.

Sarebbe difficilmente stimabile diversamente la domanda di posti barca senza basarsi sulle richieste che pervengono ai gestori del porto. Non sono infatti disponibili dati riguardanti le percentuali di riempimento di tutte le strutture, ne dati riguardanti le imbarcazioni che non trovando posto nell'area prescelta.

Per stimare la possibile domanda la capacità di riempimento delle strutture del gruppo verificando che nei mesi di luglio ed agosto si raggiunge il 100% della capienza e si ha un surplus di richieste.

Queste richieste inevase (surplus) hanno, per quanto riguarda la Marina di Porto Rotondo la seguente consistenza:

| Classe | Lunghezza imbarcazione | Surplus medio giornaliero |
|--------|------------------------|---------------------------|
| III | 8.00<L< 10.00 | 10 |
| IV | 10.00<L<12.00 | 11 |
| V | 12.00<L<15.00 | 7 |
| VI | 15.00<L<18.00 | 9 |

Considerando che La Marina di Porto Rotondo dista circa 4 miglia da Marana, si può facilmente ipotizzare che tutto il surplus giornaliero rappresenta potenziali clienti del porto oggetto dell' ampliamento.

Analizzando le singole categorie, possiamo fare le seguenti considerazioni:

- Categoria III. Nell'ampliamento sono previsti 39 posti barca. Per Le imbarcazioni ricadenti in detta categoria, l'analisi va scomposta per anni. Più precisamente dal 2006 al 2009 era la categoria più richiesta assieme alla IV. Negli anni 2010 e 2011 la crisi del settore nautico ha fatto decrescere di circa il 7% - 10% la domanda. Le previsioni legate anche alle nuove imposizioni fiscali parlano comunque di mercato in ripresa.
- Categoria IV. Nell'ampliamento sono previsti 66 nuovi posti barca per un totale di 82. Trattasi di Target intermedio che al 70% ha una permanenza superiore ai 15 giorni. È generalmente utenza del parco nautico nazionale ed anche locale attratta dalle caratteristiche della costa interessata e dalla qualità del servizio offerto dalle strutture già esistenti. Spesso questo utente è anche cliente delle aziende di cantieristica riferibili al Proponente.
- Categorie V e VI. Nell'ampliamento sono previsti 22 posti barca rispetto ai 5 presenti attualmente. Nel periodo luglio/agosto in media 16 clienti non trovano (giornalmente) ormeggi liberi al Marina di Porto Rotondo. Questi Clienti definiti in gergo "In transito" mediamente sostano al 70% dai 3 ai 7 giorni e al 30% dai 7 ai 15 giorni.

Dai dati sopra descritti è evidente che questo surplus, da solo, potrebbe soddisfare l'offerta dei nuovi posti barca previsti nell'ampliamento del Porto di Marana per il periodo estivo.

Più difficile stimare la domanda di posti barca durante il resto dell'anno che dipende dai servizi offerti, la qualità del servizio e dalle politiche di fidelizzazione dei clienti. In questi aspetti è molto rilevante la possibilità di riqualificazione legata all'ampliamento e le sinergie con le attività di cantieristica del gruppo Molinas.

La domanda di posti barca è stimabile anche in base ai dati elaborati da Italia Navigando che ha fatto uno studio sull'evoluzione della domanda tra il 2004 e il 2011 specifica per i porti di classe 3.

| Evoluzione della domanda per classe 3 (ovvero porti ed approdi turistici con ormeggio sicuro durante tutto l'anno, dotati di servizi completi e di una gestione unitaria) | | | | | |
|---|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Regione | Offerta di qualità al 2004 | domanda globale al 2004 | domanda insoddisfatta al 2004 | domanda globale al 2011 | domanda insoddisfatta al 2011 |
| Sardegna | 5820 | 9740 | 3920 | 11103 | 5283 |

Fonte: elaborazione Italia Navigando - Nota: sono stati censiti i soli posti barca superiori ai 7 metri

Tramite i dati dell'Osservatorio Nazionale della Nautica abbiamo stimato il flusso di persone generato dall'ampliamento portuale. Mediamente in ogni unità da diporto trovano posto circa 4 persone e mediamente queste sono familiari per il 65% e amici per il 29%. Un 6% si muove da solo.

Tabella 4: Numero di componenti per unità da diporto.

| | |
|-----------------------|-------------|
| Natanti | 3,46 |
| Imbarcazioni Minori | 3,81 |
| Imbarcazioni Maggiori | 4,75 |
| Navi da diporto | 9,70 |
| Media | 3,99 |

Per quanto riguarda i giorni di utilizzo delle unità Per ovvi motivi qui il dato è in controtendenza rispetto alla tipologia di diportisti e alla tipologia di barca utilizzata.

Tabella 5: Giorni utilizzo unità da diporto in media annua

| | |
|-----------------------|-------------|
| Natanti | 55,1 |
| Imbarcazioni Minori | 59,8 |
| Imbarcazioni Maggiori | 82,3 |
| Navi da diporto | 92,8 |
| Media | 59,6 |

Le Imbarcazioni maggiori sono quelle che si spostano per un periodo più lungo dal loro home - port.

Tabella 6: Incidenza del traffico in transito sul totale uso delle unità da diporto annuo

| | |
|-----------------------|--------------|
| Natanti | 10,9% |
| Imbarcazioni Minori | 28,2% |
| Imbarcazioni Maggiori | 44,5% |
| Navi da diporto | 27,8% |
| Media | 20,2% |

Questi dati ci servono per valutare quante persone potenzialmente possono gravitare sulla struttura portuale e sulle adiacenti attività commerciali.

La lettura dei numeri risultanti potrà avvalorare o meno la tesi dell' importanza di un approdo turistico valido ed efficiente sul territorio.

| Posti Barca | | Componenti Unità | | Permanenza Per unità | | Posti di Lavoro | | |
|---------------|-------------|---------------------------------------|--|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|---|
| CAT | N. P. Barca | Num. Componenti/ Diportisti per Unità | TOT. Componenti Diportisti Per Categoria | Numero Giorni Permanenza | Totale Presenze | Num. Occupati Per unità | Totale Su Num. Unità | Totale Presenze degli occupati in Porto |
| 1 | 94 | 3,46 | 325,24 | 55,1 | 17.920,72 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 147 | 3,46 | 508,62 | 55,1 | 28.024,96 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 97 | 3,81 | 369,57 | 59,8 | 22.100,28 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 82 | 4,75 | 389,50 | 82,3 | 32.055,85 | 0,5 | 41 | 3.374,30 |
| 5 | 22 | 4,75 | 104,50 | 82,3 | 8.600,35 | 1 | 22 | 1.810,60 |
| 6 | 5 | 4,75 | 23,75 | 82,3 | 1.954,62 | 2 | 10 | 823 |
| Totali | 447 | | 1.721,18 | | 110.648 | | 73 | 6.008 |

Abbiamo Rapportato al numero di posti barca del futuro Marina, il totale degli occupanti le barche per categoria.

I totali in colonna sono dati di un' approdo che lavora al 100% su tutte le sue categorie.

I Flussi creati sono di carattere occupazionali/redditali riferibili alla sola area demaniale.

- 1) 1.721,18 sono le persone che in un solo giorno potrebbero accedere ai servizi e alle strutture portuali.
- 2) Al precedente numero (1.721,18 Diportisti) vanno aggiunti, gli occupati a bordo (73), gli occupati a terra (Negozi/Hotel da quantificare) e tutte le persone che gravitano intorno al porto per motivi vari (operatori della nautica, vacanzieri, locali, indotto).
- 3) 110.648 è il totale presenze (Diportisti) dato dal numero di giorni di permanenza/utilizzo delle unità da diporto per il totale di categoria.
- 4) 6.008 è il totale presenze (Occupati a Bordo) dato dal numero di giorni di permanenza/utilizzo delle unità da diporto per il totale di categoria.

6 Quadro di riferimento ambientale

La definizione del quadro di riferimento ambientale risulta propedeutica alla verifica di compatibilità ambientale ovvero all'individuazione degli impatti ed alla progettazione degli interventi atti a minimizzarli.

Il quadro di riferimento ambientale è stato definito in relazione alle seguenti componenti: atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, ambiente marino, vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, salute pubblica, rumore, paesaggio.

Insieme agli aspetti legati alla vegetazione si sono studiati quelli relativi al suolo e sottosuolo, all'ambiente idrico e idrogeologico, mentre nell'approfondimento del paesaggio si è inserito lo studio degli aspetti storico - archeologici.

Per ognuna di tali componenti, oltre ad un quadro di riferimento generale, si è svolta una analisi critica della qualità ambientale, di eventuali condizioni di allontanamento dagli equilibri naturali esistenti e di reversibilità dagli stessi.

Tale analisi è stata svolta, mediante raccolta della documentazione bibliografica, appositi sopralluoghi di esperti nelle diverse discipline afferenti alle componenti ambientali interessate ed elaborazioni di dati raccolti.

I fattori legati alla realtà dei luoghi che hanno condizionato le scelte progettuali, possono essere sinteticamente così riassunti:

- aspetti prettamente paesistici legati alla localizzazione dell'area oggetto dell'intervento;
- aspetti geologici del territorio oggetto dell'intervento
- vocazione principalmente turistica dell'area destinata ad un progressivo quanto funzionale recupero

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.

Il microambito ricade infatti all'interno dell'impianto urbanistico delle lottizzazioni turistiche-residenziali delle zone G di "Golfo Aranci". A tal fine, uno degli obiettivi dell'intervento consiste nell'introduzione di correttivi paesistici all'attuale situazione (opera di compensazione).

Gli ambienti presenti nell'area in studio sono quelli delle aree antropizzate tra cui si inserisce una debole trama con caratteristiche naturali a guisa di memoria storica dell'habitat naturale.

Una corretta impostazione metodologica porta, peraltro, a considerare l'ambiente antropizzato come il ricettore delle opere in progetto nonché delle sue interazioni e ricadute, come parte integrante dello stesso ecosistema.

6.1 Atmosfera

La caratterizzazione meteorologica del sito, in relazione alle finalità dello studio è stata svolta analizzando la temperatura, la piovosità, ed il regime anemometrico.

Le caratteristiche climatiche e meteorologiche qui di seguito riportate si riferiscono alla zona di Olbia.

6.1.1 Temperatura

L'andamento delle temperature denota un regime mediterraneo senza eccessi di caldo o freddo; la temperatura media presenta un massimo nel mese di Agosto ed un minimo nel mese di Gennaio.

| Mesi | T max C° | T min C° |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Gennaio | 15 | 5 |
| Febbraio | 15 | 6 |
| Marzo | 17 | 6 |
| Aprile | 18 | 8 |
| Maggio | 23 | 11 |
| Giugno | 28 | 15 |
| Luglio | 31 | 18 |
| Agosto | 31 | 19 |
| Settembre | 27 | 16 |
| Ottobre | 22 | 12 |
| Novembre | 18 | 8 |
| Dicembre | 15 | 6 |
| Elaborazioni su dati ISTAT e GHCN | | |

6.1.2 Precipitazioni

Le piogge sono di breve durata, la media annua, riferita all'anno 2002 si aggira intorno ai 581 mm, le giornate piovose sono circa 70 all'anno; i mesi meno piovosi sono Luglio, il più piovoso è Dicembre.

| Mesi (2002) | 6.1.2.1.1.1 mm | | |
|-----------------------------------|----------------|-----------|----|
| Gennaio | 47 | Luglio | 6 |
| Febbraio | 73 | Agosto | 28 |
| Marzo | 63 | Settembre | 41 |
| Aprile | 56 | Ottobre | 58 |
| Maggio | 37 | Novembre | 56 |
| Giugno | 18 | Dicembre | 98 |
| Elaborazioni su dati ISTAT e GHCN | | | |

6.1.3 Pressione atmosferica

L'andamento stagionale è caratterizzato da valori bassi nel periodo invernale, con conseguente apporto di nuvolosità, e da valori relativamente alti nella stagione estiva.

6.1.4 Venti

| | | | |
|-------------|---------|-----------------------------------|-------|
| Mesi (2002) | | | |
| Gennaio | WSW-8.5 | Settembre | E-8.5 |
| Febbraio | W-8.5 | Ottobre | E-8.5 |
| Marzo | E-8.5 | Novembre | W-8.5 |
| Aprile | E-8.5 | Dicembre | W-8.5 |
| Maggio | E-8.5 | Elaborazioni su dati ISTAT e GHCN | |
| Giugno | E-8.5 | | |
| Luglio | E-8.5 | | |
| Agosto | E-8.5 | | |

I dati, rilevati a Capo Figari, evidenziano che il vento dominante è il NW, Maestrale, seguito da Grecale (NE) e Scirocco (SE), ciascuno intorno al 15% di frequenza e di solito più deboli dei venti occidentali, e quindi dal Ponente - Libeccio (W-SW) che mantiene percentuali di intensità superiori ai precedenti.

- Venti con velocità superiore a 45 nodi, poco frequenti;
- Venti con velocità compresa fra 10 e 15 nodi, frequenza del 4%.

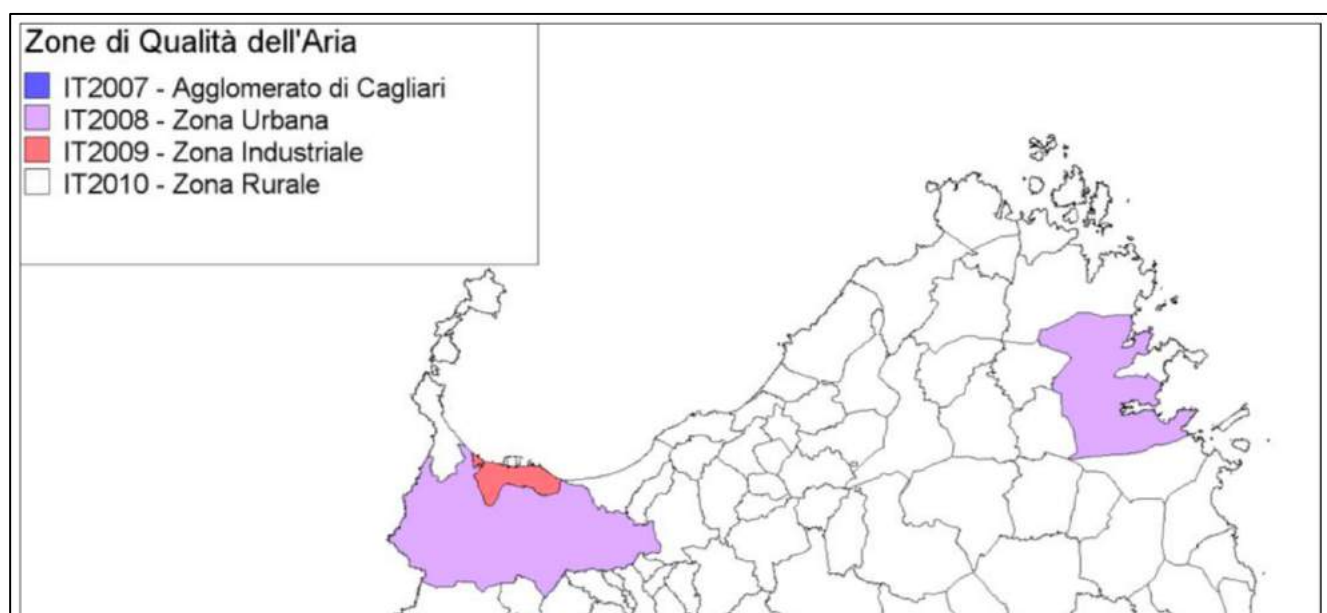
Nell'area in esame l'assenza di fonti di inquinamento dell'aria concentrate o diffuse significative, nonché le condizioni meteo-climatiche caratterizzate da un regime anemometrico con venti sensibili in tutte le stagioni dell'anno, rendono la qualità dell'aria in generale priva di inquinamenti sensibili.

Tali considerazioni nonché l'assenza di incrementi alla viabilità e ai flussi di traffico, ha portato a considerare nullo l'inquinamento atmosferico.

6.1.5 Qualità dell'aria

Gli inquinanti più critici per i livelli elevati che raggiungono nell'atmosfera e per l'impatto sulla salute umana sono il particolato atmosferico PM10 (materiale particellare con diametro aerodinamico di dimensione inferiore ai 10 milionesimi di metro), l'ozono troposferico e il biossido di azoto. Cresce l'attenzione per il PM2,5 (materiale particellare con diametro aerodinamico di dimensione inferiore ai 2,5 milionesimi di metro) che, per le sue caratteristiche chimico-fisiche, è il maggior responsabile degli effetti tossici del particolato atmosferico.

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n. 52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate nella figura seguente. L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.



In Sardegna l'ARPAS è il soggetto competente a gestire la rete di monitoraggio della qualità dell'aria; nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano.

Il trasferimento della rete all'ARPAS è avvenuto nel corso del 2008. La rete è costituita da 44 centraline automatiche di misura, di cui 4 non attive, dislocate nel territorio regionale. Per la provincia di Olbia Tempio ci sono n. 2 centraline ad Olbia.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente e un

centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'ARPAS.

Al fine di caratterizzare lo stato della qualità dell'aria nel territorio in esame, si riporta di seguito un estratto della Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna nel 2017 (ARPAS, 2018) relativa all'area di Olbia.

Le stazioni di monitoraggio di Olbia, sono posizionate in area urbana ed entrambe fanno parte integrante della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria. La stazione CEOLB1 - stazione di fondo, è ubicata all'interno del parco "Fausto Noce", mentre la CENS10 - stazione di traffico, è situata presso una delle principali strade di ingresso della città (Via Roma). A differenza di altre reti cittadine il carico inquinante rilevato deriva oltre che dal traffico e dalle altre fonti di inquinamento urbano anche dall'influenza delle emissioni dei vicini porti (civile e industriale) e dell'aeroporto.

Questi invece i valori relativi al GIUGNO 2019: Nella **zona urbana, area di Olbia**, in relazione al biossido di azoto (NO₂) si registra un valore massimo di 96 microgrammi per metrocubo presso la stazione CEOLB1 (Olbia – Via Fausto Noce). Il limite normativo è di 200 microgrammi per metrocubo, da non superare più di 18 volte nell'anno civile. In relazione al PM₁₀, non si riscontrano superamenti della media giornaliera: la massima media giornaliera è stata misurata nella stazione CENS10 (Olbia – Via Roma) col valore di 36 microgrammi per metrocubo. La normativa indica che la media giornaliera di 50 microgrammi per metrocubo non deve essere superata per più di 35 volte in anno civile. La media mensile del benzene (C₆H₆) è stata di 0,1 microgrammi per metrocubo nella stazione CEOLB1 (Olbia – Via Fausto Noce). La normativa indica che la media annuale non deve essere superiore a 5 microgrammi per metrocubo.

La percentuale di funzionamento medio delle due stazioni urbane è stata complessivamente del 92%. Nell'anno 2017 le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CENS10 e 2 nella CEOLB1.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C₆H₆), si misura una media annua di 0,6 µg/m³ (CEOLB1), abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m³. Il monossido di carbonio (CO) ha la massima media mobile di otto ore compresa tra 1,4 mg/m³ (CENS10) e 2,1 mg/m³ (CEOLB1). Le concentrazioni si mantengono ampiamente entro il limite di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore). Il biossido di azoto (NO₂) ha medie annue comprese tra 17 (CEOLB1) e 20 µg/m³ (CENS10), mentre le massime medie orarie variano tra 108 µg/m³ (CEOLB1) e 117 µg/m³ (CENS10). Non si registrano quindi superamenti del valore limite per la protezione della salute umana sulla media annuale e oraria, rispettivamente di 40 e 200 µg/m³: tutti i valori misurati rientrano largamente entro i limiti di legge.

L'ozono (O₃) è misurato dalla stazione CEOLB1, e presenta una massima media mobile di otto ore pari a 104 µg/m³ e il massimo valore orario a 107 µg/m³, abbondantemente al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessun superamento. In relazione al PM₁₀, i valori medi annui sono tra 17 µg/m³ (CEOLB1) e 18 µg/m³ (CENS10), mentre le massime medie giornaliere sono comprese tra 60 µg/m³ (CENS10) e 69 µg/m³

(CEOLB1). Non si evidenziano violazioni dei limiti di legge in quanto i livelli medi di PM10 sono generalmente contenuti. Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO₂), misurato in entrambe le stazioni, le massime medie giornaliere variano tra 3 µg/m³ (CENS10) e 4 µg/m³ (CEOLB1), mentre le massime medie orarie tra 13 µg/m³ (CEOLB1) e 17 µg/m³ (CENS10).

Tutti i valori anzidetti sono molto più bassi dei rispettivi limiti. **In definitiva la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge.**

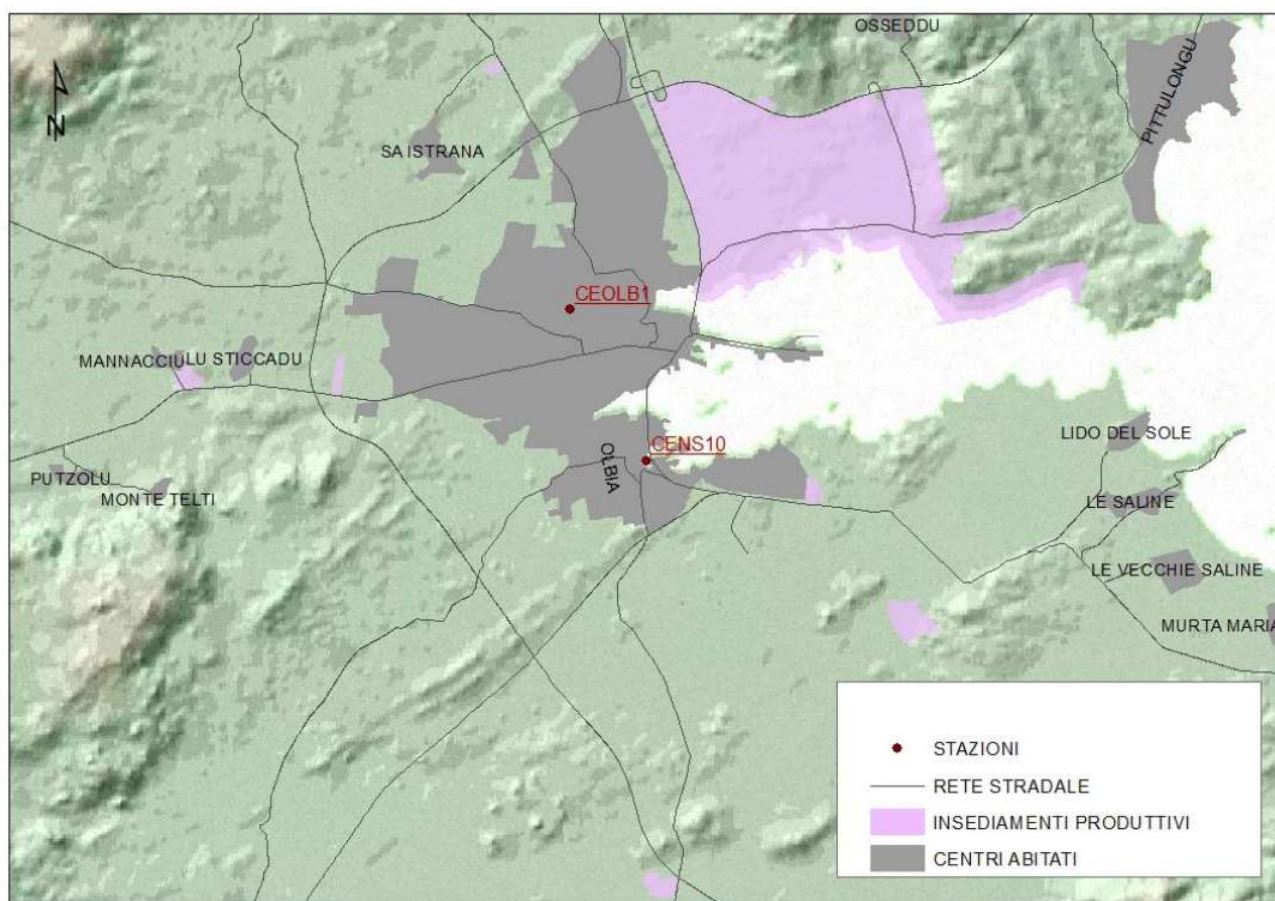


Figura 3: Posizione delle stazioni di misura di Olbia

| Comune | Stazione | C6H6 | CO | H2S | NMHC | NO2 | O3 | PM10 | SO2 | PM2,5 |
|--------|----------|------|----|-----|------|-----|----|------|-----|-------|
| Olbia | CENS10 | - | 92 | - | - | 90 | - | 98 | 87 | - |
| | CEOLB1 | 94 | 90 | - | - | 92 | 91 | 97 | 93 | - |

Tabella 18 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Olbia

| Comune | Stazione | C6H6 | | CO | | NO2 | | | O3 | | | PM10 | | SO2 | | PM2,5 |
|--------|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|
| | | MA | M8 | MO | MO | MA | MO | MO | M8 | MG | MA | MO | MO | MG | MA | |
| | | PSU | PSU | PSU | SA | PSU | SI | SA | VO | PSU | PSU | PSU | SA | PSU | PSU | |
| | | 5 | 10 | 200 | 400 | 40 | 180 | 240 | 120 | 50 | 40 | 350 | 500 | 125 | 25 | |
| | | | | 18 | | | | | 25 | 35 | | 24 | | 3 | | |
| Olbia | CENS10 | - | | | | | - | - | - | 5 | | | | | - | |
| | CEOLB1 | | | | | | | | | 5 | | | | | - | |

Tabella 19 – Riepilogo dei superamenti rilevati – Area di Olbia

6.2 Geologia e geopedologia

Il territorio in esame è geologicamente inserito tra due domini litologici principali e dalle facies arcosiche che li accompagnano: complesso granitico e complesso metamorfico – migmatitico del Paleozoico. Più in particolare, ad est e ad ovest dell'area sono presenti graniti biotitici localmente passanti a granodioriti, in genere a grana eterogenea con prevalenza di componenti a dimensioni medio-grossolane o granofirici. Generalmente si presentano con colorazione rosata e più raramente grigi, talora contenenti scie ricche in biotite ed inclusi di varia natura.

Il basamento granitico è spesso attraversato da filoni riolitici a struttura porfirica ed a massa di fondo granulare o granofirica, filoni riolitici granofirici, talora a due miche e sovente a tendenza aplitica.

Nel settore a sud dell'area è presente invece il complesso metamorfico-migmatitico costituito da migmatiti leucocratiche e da gneiss in genere occhiadini, listati o zonati, a composizione prevalentemente granitica e granodioritica. I componenti mineralogici sono rappresentati prevalentemente da quarzo e feldspati e da modeste quantità di minerali accessori costituiti da miche e minerali femici. Caratteristica delle rocce metamorfiche è la tessitura foliata rappresentata dalla separazione dei componenti sialici (quarzo e feldspati) da quelli femici (biotite, pirosseni, anfiboli) in livelletti lentiformi chiari e scuri alternati, paralleli alla scistosità della roccia.

La formazione superficiale che interessa in particolare l'area d'intervento è rappresentata generalmente da depositi eluviali che hanno assunto l'aspetto di un sabbione di tipo arcosico a matrice prevalentemente quarzosa derivante dall'alterazione della roccia del basamento e localmente da una copertura sedimentaria rappresentata da alluvioni attuali e/o recenti. Queste sono costituite da sabbie medio-fini e/o da ciottolame eterometrico e poligenico dell'Olocene, derivanti dal trasporto e deposito dei corsi d'acqua.

A nord e ad est, lungo il litorale, conseguentemente alla trasgressione versiliana, come è avvenuto in prossimità di foci e/o nelle parti interne di baie della costa orientale sarda, sono presenti lagune e/o stagni costieri di retro spiaggia separati dal mare da cordoni di sbarramento.

L'orogenesi alpina succedutasi a quella ercinica ha condizionato la morfologia del territorio la cui testimonianza è data dalla presenza di fossi, linee di frattura e faglie allineate secondo le due principali direttrici Galluresi che si incrociano fra di loro.

In buon accordo con la natura litologica del basamento lo strato pedogenizzato non supera mai i 0,50 m di spessore, come è stato osservato in occasione della realizzazione di pozzetti geognostici propedeutici alla progettazione.

6.2.1 Rilievo geologico-tecnico

Con lo scopo di definire la distribuzione degli affioramenti rocciosi e dei depositi superficiali, è stato condotto un rilevamento geologico-tecnico dell'area direttamente interessata dalla realizzazione delle opere in progetto e di un suo ambito areale significativo.

Il rilievo geologico è stato condotto in maniera da consentire la restituzione con elevato dettaglio sia della carta geologica che delle principali unità litotecniche (scala 1:500) oltre che le sezioni geologiche delle aree interessate dalle operazioni di scavo.

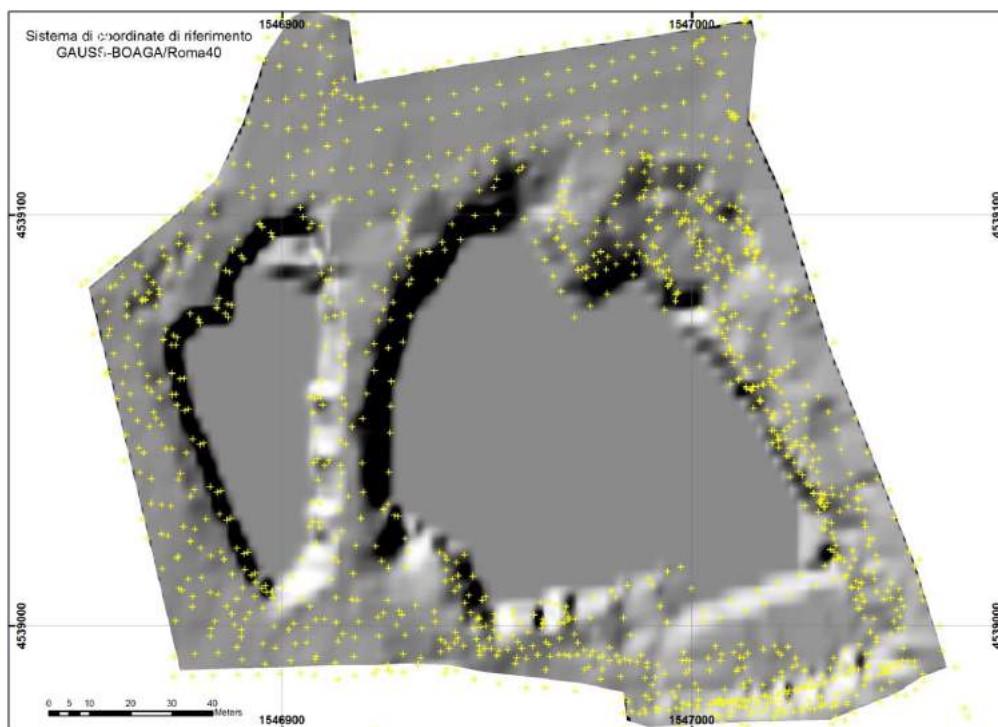
Durante il rilevamento geologico tecnico dell'area vasta sono stati verificati e talvolta modificati (sulla base di osservazioni dirette in situ) i limiti della "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000" (elaborata dalla Regione Sardegna) con particolare riferimento alla distribuzione dei depositi ad alluvionali olocenici a nord e a sud-est dell'area di scavo. In tali settori, infatti, la Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000 riporta alluvioni oloceniche anche se sono ben evidenti, (anche da ortofoto RAS 2008), gli affioramenti a substrato granitico.

6.2.2 Rilievo topografico

È stato eseguito un rilievo plano-altimetrico mediante GPS geodetico (mod. Leica 1200 – precisione strumentale ± 2 cm) in maniera da restituire la geomorfologia di dettaglio dell'area interessata dalle operazioni di scavo. In totale sono state effettuate 1.341 acquisizioni su una superficie di 27.037 metri quadrati. Durante le acquisizioni plano altimetriche sono stati battuti i limiti geologici in maniera da consentire la restituzione della carta delle unità litotecniche e delle sezioni geologiche significative con elevata precisione.

In Figura seguente si riporta il modello ombreggiato con sovrapposizione dei punti battuti durante le operazioni di rilievo plano-altimetrico. Il passo di campionamento è stato costante e secondo linee parallele solo per il settore a nord degli scavi dove le variazioni di pendenza sono minime; per gli altri settori si è operato campionando le rotture di pendenza in maniera da consentire la restituzione del modello tridimensionale e delle curve di livello con più accuratezza possibile.

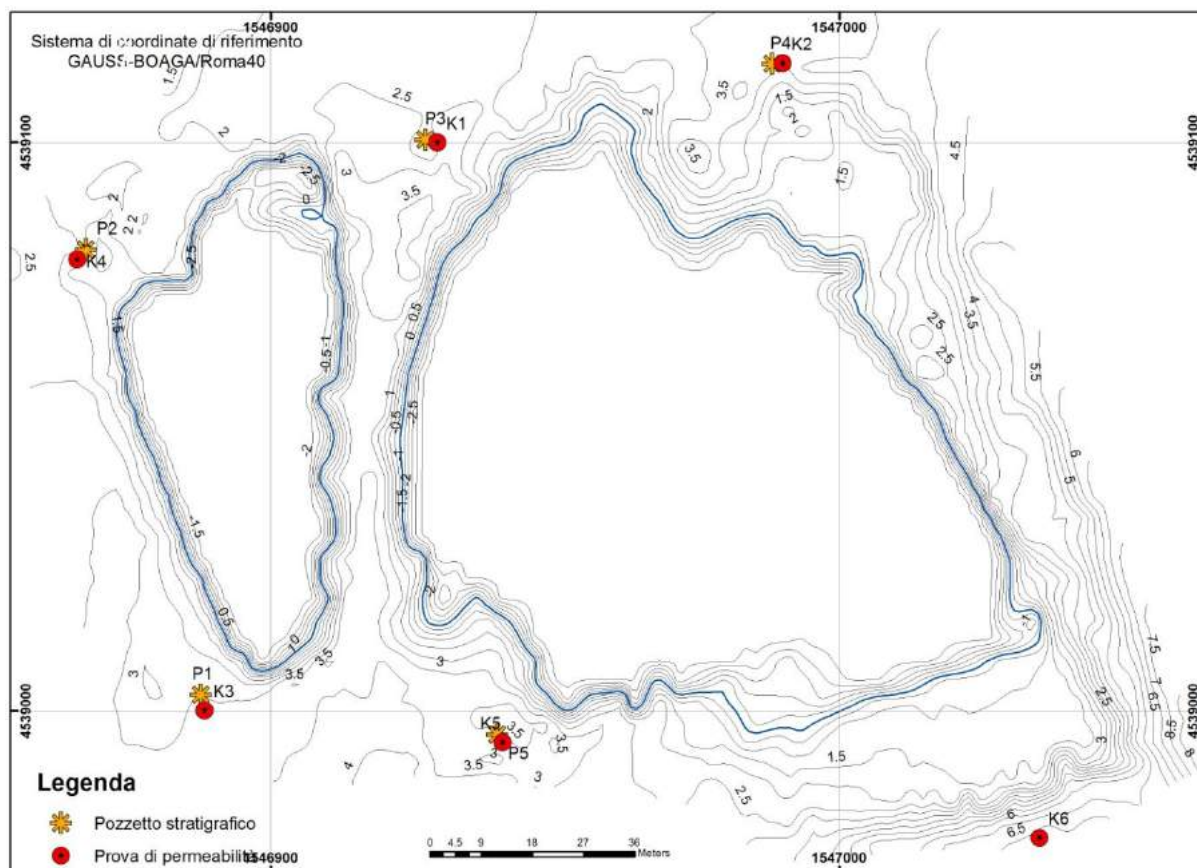
Le acquisizioni grezze sono state effettuate in coordinate geocentriche WGS84 mentre la restituzione del rilievo è stata eseguita riferendo le misure al sistema di riferimento Gauss- Boaga/Roma40, in maniera da poter georiferire il rilievo sulla cartografia CTR.



Modello ombreggiato elaborato sulla base delle acquisizioni plano-altimetriche. Le croci in giallo evidenziano i punti battuti durante il rilievo plano-altimetrico di dettaglio.

6.2.3 Esecuzione dei pozzetti stratigrafici

Per definire la stratigrafia di dettaglio, con particolare riferimento alla distribuzione dei depositi superficiali alluvionali, ai depositi antropici di riporto, alla coltre di alterazione dei litotipi granitici e verificare la presenza di falda freatica superficiale, sono stati effettuati 5 pozzetti stratigrafici mediante escavatore meccanico con benna a cucchiaia rovescia. In Figura 5 si riporta la carta topografica delle aree di scavo con la localizzazione dei siti in cui sono stati eseguiti i pozzetti stratigrafici.

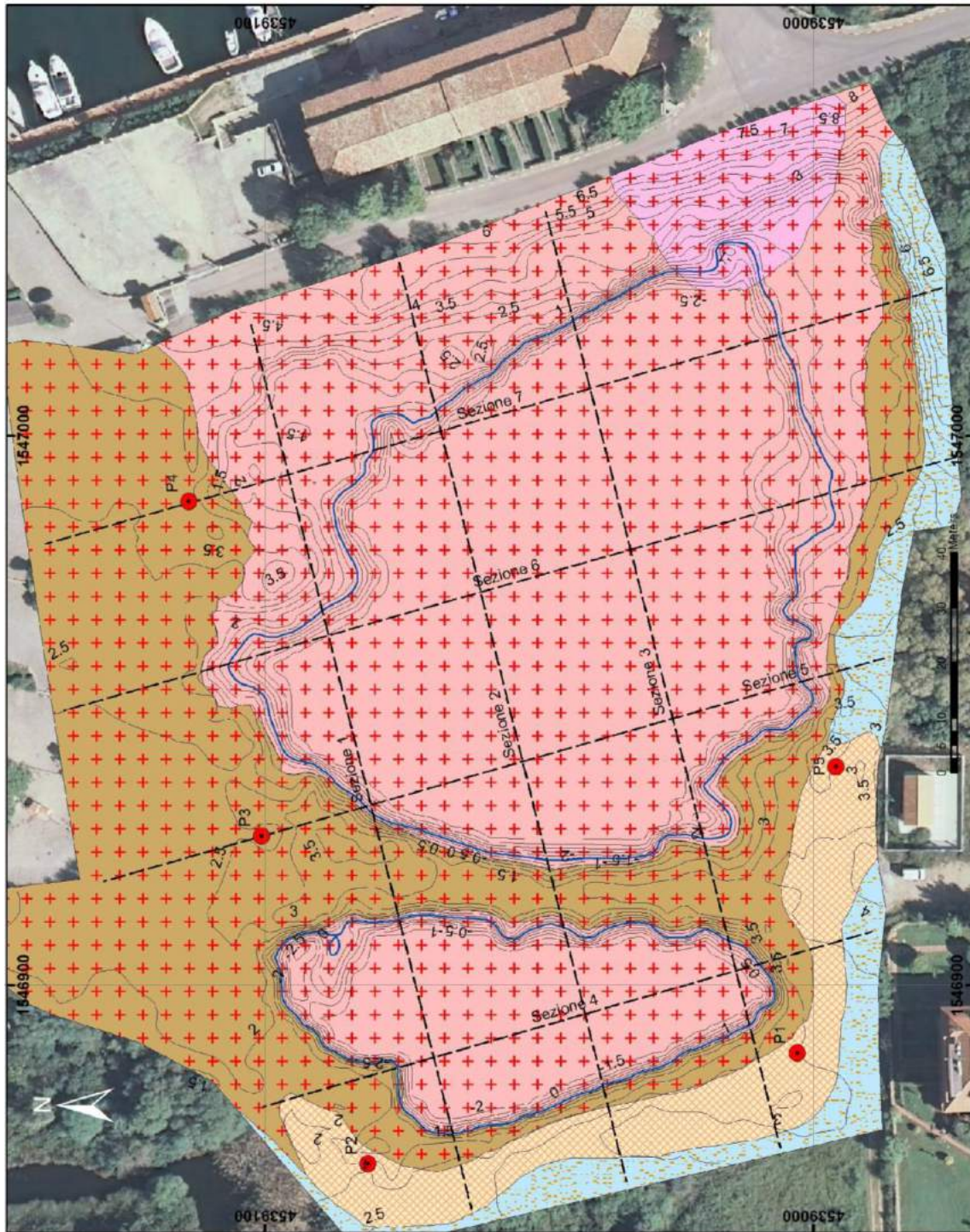


Carta topografica con equidistanza delle curve di livello pari a 0,5 metri con localizzazione dei punti in cui sono stati eseguiti gli scavi dei pozzetti stratigrafici.

Nella tabella di seguito si riportano i siti di scavo e le relative coordinate riferite al sistema Gauss-Boaga/Roma40:

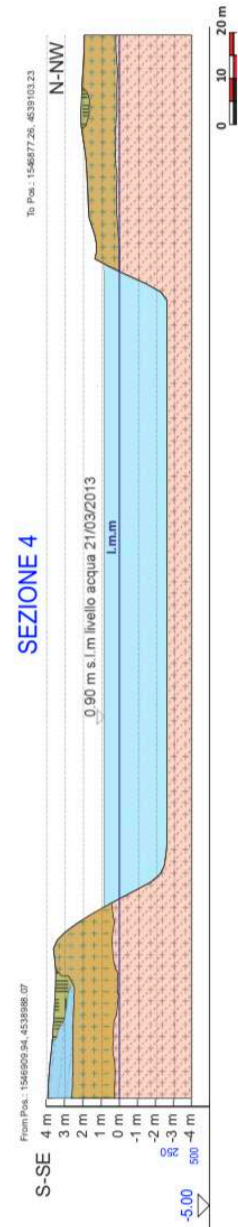
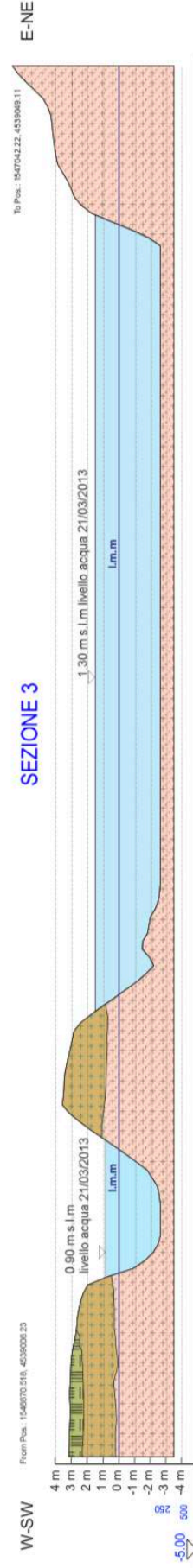
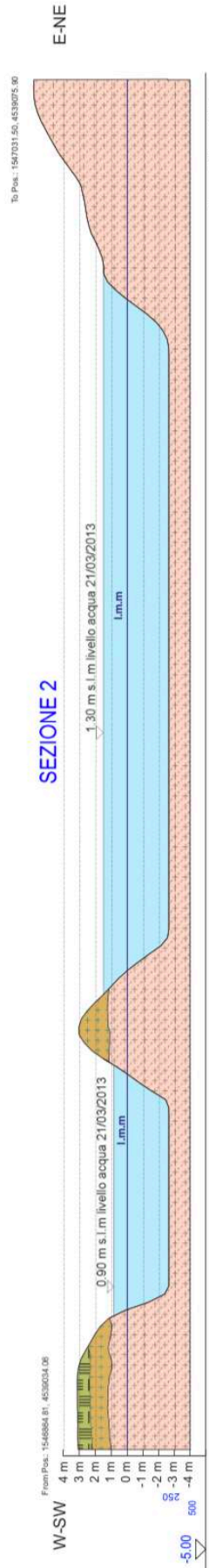
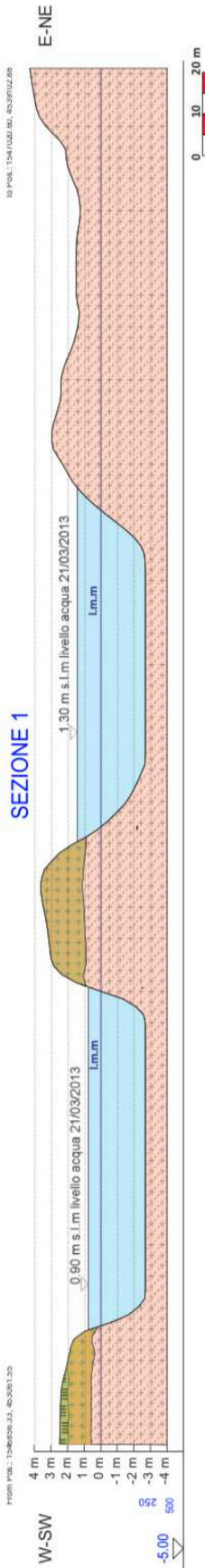
| Pozzetto | x | y | Quota |
|----------|-------------|-------------|-------|
| P1 | 1546887.71 | 4539002.91 | 2.98 |
| P2 | 1546867.512 | 4539081.174 | 2.15 |
| P3 | 1546927.20 | 4539100.54 | 2.48 |
| P4 | 1546988.17 | 4539113.84 | 3.28 |
| P5 | 1546939.80 | 4538995.86 | 3.56 |

Carta delle Unità Litotecniche nell'area direttamente interessata dal progetto



LEGENDA

- 1 Granodioriti monzogranitiche. Facies Porto Rotondo.
Substrato massivo, compatto, inalterato e poco fratturato.
- 2 Granodioriti monzogranitiche. Facies Porto Rotondo.
Substrato roccioso poco alterato caratterizzato da 3 famiglie di discontinuità principali.
- 3 Granodioriti monzogranitiche. Facies Porto Rotondo
Substrato roccioso molto alterato e fratturato, talora sabbie molto compatte a debole frazione limosa arrossata
- 4 Deposito alluvionale: ghiaie e ciottoli poligenici in matrice sabbiosa-limosa talora debolmente cementati.
- 5 Deposito antropico: ciottoli e blocchi in matrice sabbiosa-limosa.
- Pozzetti stratigrafici
- Sezioni geologiche



LEGENDA SEZIONI GEOLOGICHE

- A] Deposito antropico: ciottoli e blocchi a litologie granitiche in matrice sabbiosa-limoso.
- B] Deposito alluvionale: ghiaie e ciottoli poligenici in matrice sabbiosa limosa talora debolmente cementate.
- C] Granodioriti monzogranitiche arenizzate: sabbie molto compatte a debole frazione limosa arrossata.
- D] Granodioriti monzogranitiche inequigranulari, a grana media con abbondanti inclusi microgranulari scuri, poco alterate e debolmente fratturate.

6.2.4 Falda freatica e cuneo salino

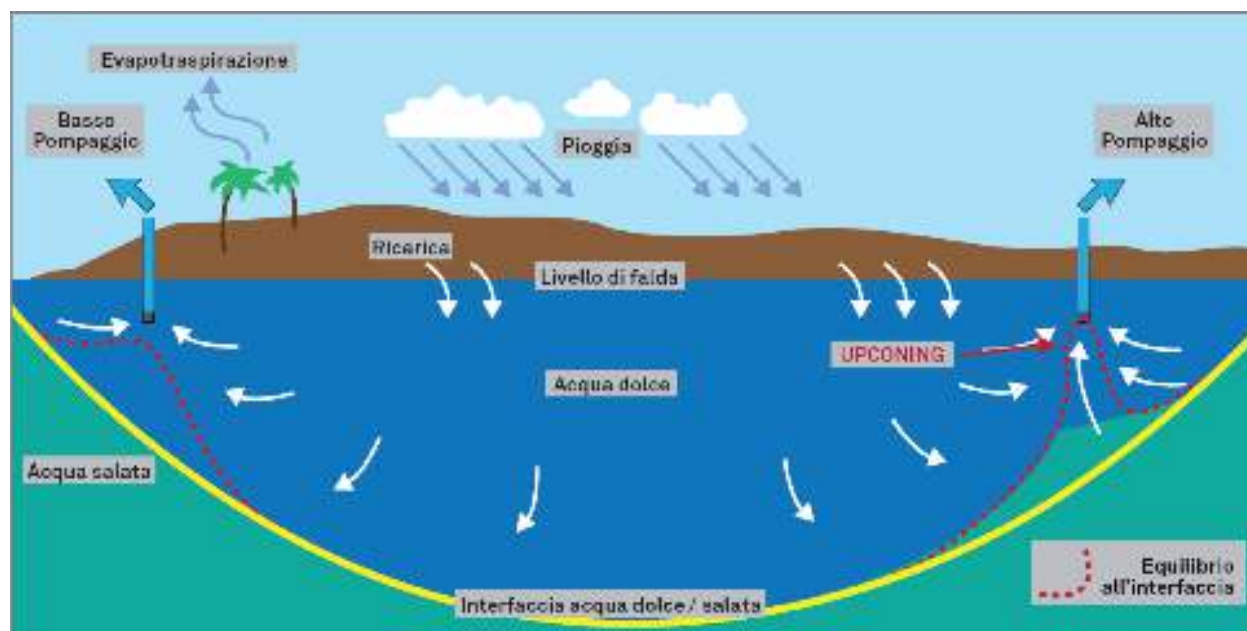
Sulla base delle osservazioni effettuate durante l'esecuzione dei pozzetti stratigrafici superficiali, l'area è caratterizzata dalla presenza di una falda freatica libera che interessa i depositi alluvionali olocenici e l'Unità Litotecnica C esclusivamente nel settore occidentale dell'area di interesse. Il limite inferiore è definito dalla presenza del substrato a granodioriti della Facies Porto Rotondo, caratterizzato da bassi valori di permeabilità. La falda freatica rilevata presenta quota di +1.56 metri, +1.03 metri e +0.55 metri sul livello medio mare rispettivamente nei pozzetti P5, P2 e P1 (dato rilevato il 21/04/2013). La direzione del deflusso ha andamento circa sud-nord.

Si tratta di un acquifero che raggiunge la potenza massima di 0.80 metri rispetto al sottostante basamento in corrispondenza del pozzetto stratigrafico P5; il valore minimo (0.2 m) di spessore è stato registrato in corrispondenza del pozzetto P1 dove evidentemente si ha una risalita del sottostante basamento.

Nel fronte di scavo meridionale, seppur caratterizzato da circa 2 metri di deposito alluvionale sul basamento granitico, non è stata rilevata alcuna evidenza di falda; questo aspetto è correlabile con l'esistenza di uno spartiacque geologico, quindi sotterraneo, costituito dal substrato roccioso a granodioriti affiorante nel settore a sud-est dell'area di scavo e che limita l'alimentazione naturale dell'acquifero.

In genere gli acquiferi costieri e buona parte delle pianure alluvionali pericostiere possono essere considerati dei sistemi globali acquifero/mare; l'acqua sotterranea fluisce verso riva, ma la sua progressione è ostacolata dall'invasione dell'acqua di mare, quest'ultima caratterizzata da un flusso inverso di acqua di mare salata.

In uno stato normale di equilibrio idrogeologico, l'ingressione del cuneo salino verso l'entroterra è fortemente limitato, perché ovviamente ostacolato dall'acquifero costiero di acqua dolce.



Nella zona di contatto, le due acque tendono a mescolarsi, definendo un'area di transizione, ma fisicamente, per la diversa densità specifica dei due mezzi liquidi, la separazione è consequenziale: l'acqua dolce rimane in alto, mentre quella salata tende a scivolare verso il basso.

6.3 Idrologia, trasporto solido e morfologia costiera

6.3.1 Relazione fra gli sversamenti relativi al bacino idrografico di competenza con la stabilità del litorale sabbioso di Marinella

Con un'apposito studio morfologico costiero sono state analizzate le condizioni meteomarine che caratterizzano il paraggio del Porto di Marana. È stato fatto un inquadramento del paraggio dal punto di vista dell'esposizione: lo studio delle lunghezze dei fetch, dell'orientazione della costa e della naturale protezione del paraggio ha permesso di individuare il settore di traversia. L'andamento batimetrico è stato desunto al largo dalla carta nautica redatta dall'IIM, mentre sottocosta dal rilievo batimetrico effettuato nell'Ottobre 2010. Dal punto di vista ondometrico si è fatto riferimento ai dati forniti dalla pubblicazione "Wind and wave atlas of the Mediterranean Sea" da cui è stato ricavato il clima ondoso medio annuo al largo del Golfo della Marinella e le ondate estreme relative a diversi periodi di ritorno.

Successivamente, mediante l'applicazione di modellistica numerica bidimensionale, ed in particolare del codice di calcolo MIKE21, sviluppato dal Danish Hydraulic Institute, sono state studiate le condizioni ondometriche ed idromorfodinamiche che si verificano sottocosta. In particolare è stato applicato il modulo MIKE21-SW (Spectral Wave) per lo studio dei campi d'onda sottocosta, il modulo MIKE21-FM-HD (Flow Model-Hydro Dynamic) per l'analisi dei campi di velocità generati dalla corrente idrodinamica litoranea ed il modulo MIKE21-FM-ST (Flow Model-Sand Transport) per verificare le condizioni di trasporto di sedimenti e la relativa variazione del fondale. Queste analisi sono state condotte sia per condizioni ondometriche medie (onde morfologiche) sia per condizioni estreme (onda con TR=100 anni), nella configurazione attuale ed in quella di progetto.

I risultati hanno mostrato che in condizioni d'onda medie annuali ed in condizioni estreme la morfologia costiera, sia in corrispondenza del Porto di Marana sia nelle spiagge limitrofe, non varia in seguito alla realizzazione dell'intervento. Infatti i campi di moto ondoso, l'idrodinamica litoranea, il trasporto di sedimenti e la relativa variazione del fondale si mantengono invariate nella configurazione attuale e in quella di progetto.

L'ampliamento in se della darsena di Porto Marana non si ritiene quindi che possa indurre variazione sulla morfodinamica costiera nel paraggio del porto stesso.

Nel caso in cui venissero fatti confluire il rio Nodu e il rio Marana all'interno della nuova darsena portuale si produrrebbe invece un depauperamento dell'apporto di sedimenti alla spiaggia che, seppur esiguo, altererebbe la condizione di equilibrio morfodinamico costiero. Si produrrebbero inoltre ulteriori inconvenienti quali insabbiamento della darsena con il conseguente dragaggio di sedimento portuale che andrebbe opportunamente trattato.

Si può concludere che l'unica soluzione progettuale che non modifica il trasporto solido litoraneo è quella che consenta il regolare deflusso dei rii a mare come avviene nella situazione attuale.

6.3.2 Reticolo minore del bacino idrografico

L'ampliamento portuale in progetto prevede la modifica locale del reticolo idrografico che viene interessato dai lavori di costruzione dell'opera. Risulta perciò necessario uno studio idraulico atto a stimare le portate che defluiscono nei corsi d'acqua, sia per valutare la sistemazione proposta dal punto di vista prettamente idraulico, sia per una valutazione comparativa tra stato attuale e di progetto, allo scopo di escludere qualsiasi fenomeno di alterazione nell'apporto di sedimenti alla spiaggia del golfo creando degli squilibri dannosi per la zona.

L'analisi delle piogge estreme è stata condotta attraverso l'utilizzo del metodo VAPI, creato con l'obiettivo di uniformare, sull'intero territorio nazionale, la procedura per la valutazione delle massime portate al colmo di piena corrispondenti ad assegnati periodi di ritorno.

Per valutare la portata conseguente ad un assegnata precipitazione si è fatto ricorso al metodo cinematico o detto anche razionale. Esso risulta particolarmente indicato per bacini di piccola dimensione, come quelli in esame.

Si è scelto quindi di implementare un modello numerico idraulico monodimensionale del tratto terminale dei corsi d'acqua utilizzando il noto software Hec-Ras (River Analysis System) sviluppato dall'U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center. La modellistica idraulica è stata sviluppata sia nella configurazione attuale sia di progetto, allo scopo di analizzare eventuali differenze nel deflusso delle acque, utili anche nella successiva analisi di trasporto solido. Le simulazioni sono state eseguite in moto permanente considerando le portate con tempo di ritorno di 25 anni. Le scabrezze idrauliche considerate nelle verifiche sono assunte cautelativamente pari a $0.03 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$ in termini di Manning, avendo considerato canali naturali in terra con ciottoli e ghiaia e presenza di vegetazione e pari a $0.016 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$ in presenza dello scatolare in calcestruzzo previsto in progetto.

Le verifiche idrauliche dei corsi d'acqua con le sezioni di progetto hanno permesso di valutarne il corretto dimensionamento ed il regolare deflusso delle acque. Importante è sottolineare il fatto che le portate che transitano nel canale di collegamento con il laghetto e che confluiscono nell'imbocco della nuova struttura scatolare in prossimità dell'ampliamento portuale sono state sovrastimate a tutto vantaggio della sicurezza idraulica, non tenendo conto dell'effetto di laminazione, certamente presente, del picco di piena introdotto dallo specchio lacustre, facendo aumentare considerevolmente il franco di sicurezza idraulico.

Particolare attenzione è stata poi rivolta allo studio del trasporto solido nei corsi d'acqua analizzati, onde escludere fenomeni di eccessiva erosione del fondo o alterazione nell'apporto di sedimenti alla spiaggia del golfo di Marinella.

Per una prima analisi sull'entità del trasporto solido competente a ciascun bacino si è utilizzato il metodo Rusle, che ha evidenziato come il contributo maggiore di apporto di sedimenti a valle sia fornito dal bacino del Rio Tungu e Marinella, non interessato peraltro dall'intervento.

Allo scopo di capire in modo più approfondito l'evoluzione del trasporto solido al verificarsi di un evento meteorico e poter stimare più accuratamente le eventuali variazioni nell'assetto morfologico dei corsi d'acqua, si è quindi scelto di implementare per il tratto terminale degli stessi un modello di calcolo specifico utilizzando il codice SRH (Sedimentation and River Hydraulic) sviluppato dall'US Department of Interior. Nella simulazione è stata assunta la portata di picco con tempo di ritorno pari a 10 anni con

un idrogramma triangolare di piena di durata pari ad un'ora, considerata in grado di produrre sensibili trasformazioni al fondo alveo.

I risultati dimostrano come si verifichino localmente dei depositi di materiale durante la piena che, come usualmente accade, verranno rimossi per portate inferiori. Tali accumuli si verificano d'altronde sia nella configurazione attuale sia di progetto. In particolar modo nel tratto terminale di valle non si verificano alcune modifiche nel profilo dei corsi d'acqua, ad indicare come il sistema permanga in equilibrio e come gli interventi in progetto mantengano sostanzialmente le stesse condizioni attuali di trasporto solido su tutto il reticolo idrografico analizzato.

6.3.3 Analisi morfometrica della spiaggia di Marinella

Sulla base dello studio geomorfologico dell'area vasta è stata individuata la spiaggia di Marinella come unico ambito litorale potenzialmente sensibile a seguito di modificazioni indotte nella dinamica delle correnti litorali.

La spiaggia di Marinella si estende per 890 metri con orientamento circa NW-SE e costituisce il fronte di una piccola piana alluvionale che rappresenta la colmata di una paleovalle incisa sulle litologie granitiche.



Figura 6.4: Ortofoto AIMA Regione Sardegna scala 1:10000 (2008) con localizzazione della spiaggia di Marinella.

In particolare il sistema litorale di Marinella è costituito da:

- 1) Retrospiaggia: l'arenile presenta un retrospiaggia di moderata estensione areale caratterizzato morfologia sub-pianeggiante. Le aree dunari sono di modesta estensione e caratterizzate dalla presenza di vegetazione. Il settore occidentale è caratterizzato dalla presenza di un'area umida che ha subito modificazioni antropiche all'inizio degli anni '60: in particolare, a seguito

della realizzazione delle prime opere di urbanizzazione, un'area lagunare è stata trasformata in area stagnale. Nel settore orientale invece, l'area umida è rappresentata dalla foce di un corso d'acqua che durante la stagione estiva, a causa della diminuzione degli apporti meteorici viene completamente isolato assumendo i caratteri di area stagnale (Fig. 4.1) .

- 2) Spiaggia emersa: il corpo di spiaggia, è caratterizzato da sabbie medie e fini silicoclastiche derivanti prevalentemente dal disfacimento delle litologie granitiche; localmente in corrispondenza della linea di riva sono presenti delle cuspidi di sedimenti più grossolani e affioramenti a substrato granitico (Fig. 4.3).
- Spiaggia sommersa: la spiaggia sommersa è caratterizzata dalla presenza di sabbie silicoclastiche da grosse a fini. Sia il limite occidentale che quello orientale è definito dalla presenza di affioramenti rocciosi a litologie granitiche.



Figura 6.5: Settore orientale della spiaggia di Marinella: area umida di retrospiaggia.



Figura 6.6: Spiaggia di Marinella: affioramenti granitici del settore orientale.

L'analisi morfometrica della spiaggia di Marinella è stata condotta attraverso:

1. Rilievo geologico-geomorfologico di dettaglio dell'intero sistema litorale di spiaggia;
2. Rilievo plano-altimetrico di dettaglio finalizzato alla definizione degli elementi significativi del profilo di equilibrio di spiaggia emersa e sommersa, quali cresta di berma ordinaria, gradino di spiaggia, trugolo e barra sommersa secondo quanto previsto da Carobene e Brambati (1979) (Fig. 4.4). I rilievi sono stati eseguiti mediante l'utilizzo di un GPS geodetico a doppia frequenza (Leica 1200) in grado di acquisire dati plano-altimetrici con precisione centimetrica. In totale sono stati eseguiti 31 rilievi morfometrici di spiaggia.
3. Campionamento e analisi dei sedimenti di spiaggia emersa e sommersa. In totale sono stati prelevati 24 campioni di sedimento: 2 lungo l'asta del corso d'acqua del settore orientale, 10 di spiaggia emersa, 8 di spiaggia sommersa e 4 di fondali pericostieri. Sui campioni di sedimento sono state effettuate analisi granulometriche e analisi mineralogiche al microscopio ottico. Per quanto concerne i risultati delle analisi di laboratorio si rimanda all'allegato della relazione geologica.

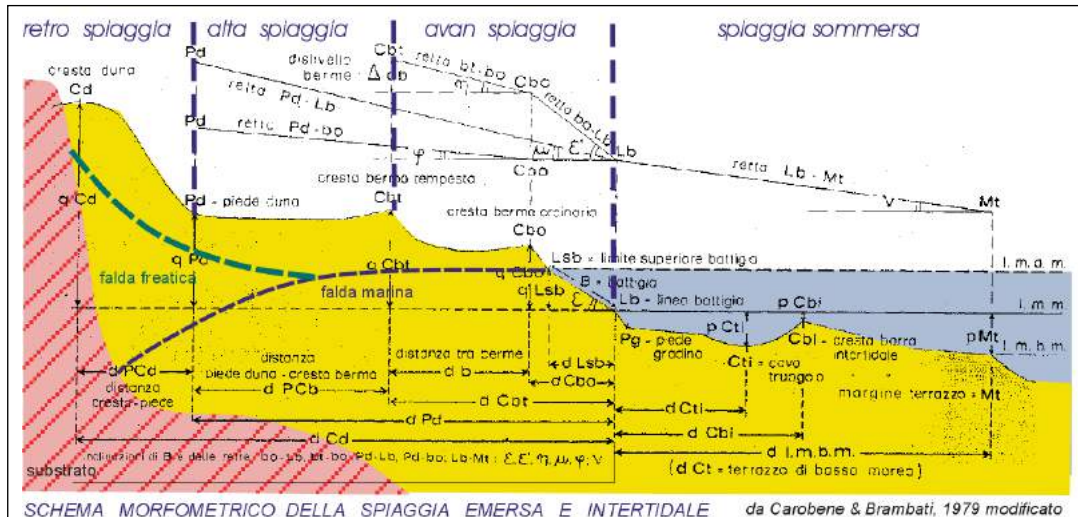


Figura 6.7: Schema morfometrico della spiaggia emersa ed intertidale.

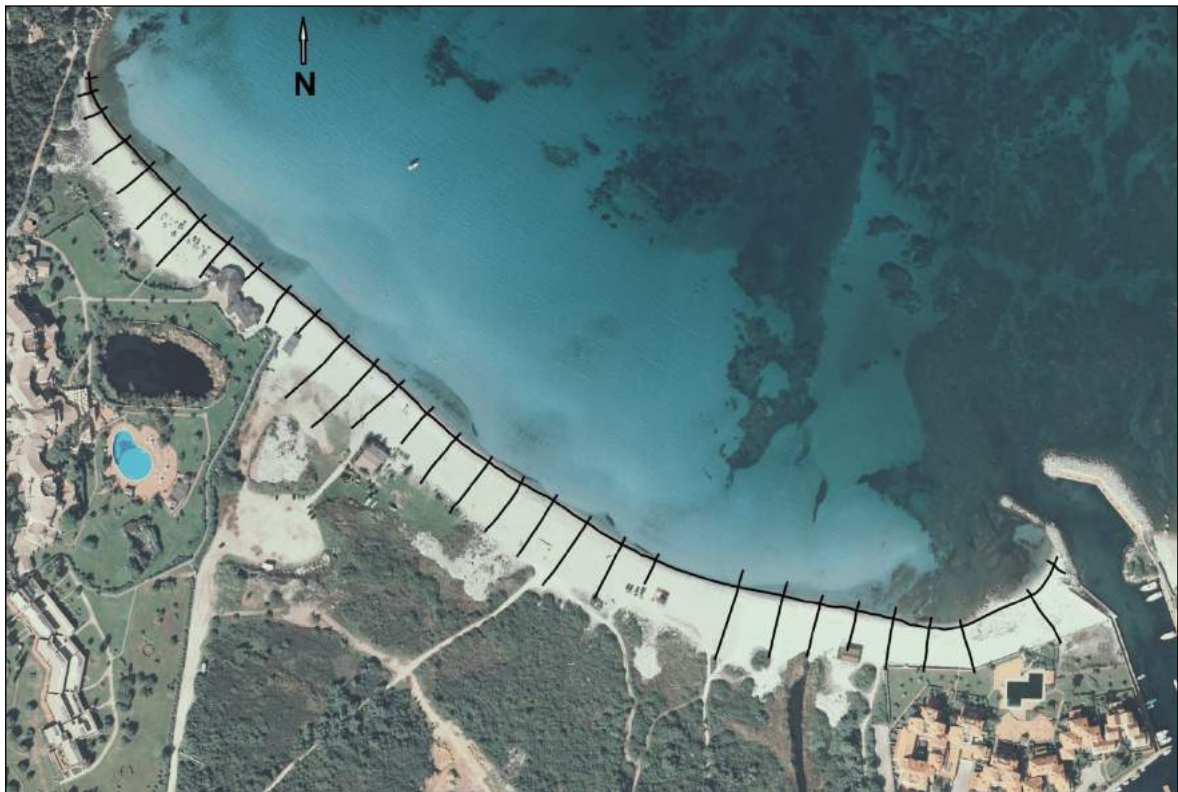


Figura 6.8: Profili di spiaggia eseguiti durante i rilievi plano-altimetrici di dettaglio.

4.3.4 Analisi storica dell'evoluzione costiera

L'analisi storica dell'evoluzione costiera della spiaggia di Marinella (unico ambito litorale sabbioso prossimo alla via di accesso al porto turistico di Marana) è stata condotta attraverso lo studio delle ortofoto acquisite dalla regione Sardegna. In particolare sono state utilizzate le ortofoto acquisite nel 1954, 1968, 1977, 1987, 2000, 2003, 2006 e 2008. Tutte le ortofoto presentano buone caratteristiche di risoluzione e risultano pertanto idonee all'individuazione delle rispettive linee di riva.

Per quanto riguarda la configurazione della linea di riva attuale (ottobre 2010) si è fatto riferimento ai dati acquisiti durante il rilievo plano-altimetrico di supporto all'analisi morfometrica della spiaggia; tale rilievo è stato eseguito il 6 ottobre 2010 attraverso l'utilizzo di un GPS geodetico a doppia frequenza (GPS Leica 1200) in grado di restituire dati plano-altimetrici con precisione compresa tra 1 e 3 cm.

Lo studio è stato realizzato tenendo in considerazione una opportuna fascia di territorio verso l'entroterra in maniera da verificare eventuali correlazioni tra opere di urbanizzazione e mutazioni nell'evoluzione della linea di costa.

Per valutare la recente variazione della linea di costa si è scelto di utilizzare come riferimento base la linea di costa del 1954, momento in cui la spiaggia di Marinella non risentiva di alcuna modificazione negli apporti sedimentari naturali indotta dalla presenza di strutture antropiche.

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati dell'analisi storica:

- **dal 1954 al 1968:** in questo intervallo temporale è stato rilevato un importante avanzamento della linea di riva che interessa il settore occidentale della spiaggia; i valori di avanzamento sono compresi tra 4 metri e 19 metri. Per quanto riguarda il settore orientale è stato rilevato un lieve arretramento di circa 5 metri e solo localmente un avanzamento di circa 4 metri. Relativamente a questo periodo le uniche opere di urbanizzazione di nuova costruzione sono rappresentate da un residence, realizzato nel settore più occidentale dell'area di retrospiaggia; contestualmente alla realizzazione di questa struttura turistica è stata modificata l'area lagunare e trasformata in stagno artificiale e sono state realizzate delle strutture (attualmente rilevabili) nell'area dunare.
- **dal 1968 al 1977:** tra il 1968 e il 1977 è stato rilevato un arretramento della linea di riva che interessa il settore occidentale; il valore massimo dell'arretramento raggiunge i 17 metri e colloca la linea di riva in posizione prossima a quella rilevata nel 1954. Nel settore orientale si registra un avanzamento della linea di riva che assume il valore medio di circa 7 metri. Tali variazioni potrebbero essere correlabili con deficit negli apporti sedimentari connessi con le modificazioni antropiche (modifica dell'area lagunare attraverso la realizzazione di uno stagno artificiale) dell'area di retrospiaggia per il settore occidentale oltre che alla dominanza di eventi meteomarinari dai quadranti nord-occidentali in grado di generare correnti di deriva litorale ad andamento prevalente NO-SE. Durante questo intervallo di tempo vengono realizzate ulteriori opere di urbanizzazione che interessano il settore orientale dell'area di retrospiaggia.
- **dal 1977 al 1987:** in questo intervallo temporale si assiste ad un ulteriore arretramento della linea di riva che interessa il settore occidentale; il valore massimo dell'arretramento è pari a 14 metri. Nel settore orientale non si registrano importanti variazioni salvo per un lieve avanzamento connesso con l'accumulo di sedimenti a monte del pennello occidentale della via di accesso al porto turistico di Marana (Fig. 4.4). in questo periodo le opere di urbanizzazione di nuova costruzione sono rappresentate dall'ampliamento della struttura alberghiera nel

settore occidentale della spiaggia e dalla realizzazione porto turistico di Marana e delle strutture connesse.

- **dal 1987 al 2000:** in questo intervallo di tempo non si rilevano modifiche sostanziali nel settore occidentale; in questo settore infatti si assiste a locali arretramenti compensati da rispettivi avanzamenti di circa 1,5/2 metri. Nel settore orientale si registra invece un arretramento pari a circa 12 metri.
- **dal 2000 al 2003:** dal 2000 al 2003 la collocazione della linea di riva rimane pressoché immutata salvo che per un lieve avanzamento di circa 5 metri che interessa il settore occidentale. Al 2000 sono state realizzate tutte le opere di urbanizzazione attualmente rilevabili nell'area di retrospiaggia.
- **dal 2003 al 2006:** in questo intervallo temporale è stato rilevato esclusivamente un arretramento della linea di riva nel settore più occidentale della spiaggia quantificabile in un valore massimo di 5 metri. Nei restanti settori la situazione rimane pressoché immutata.
- **dal 2006 al 2008:** non si rilevano modifiche rilevanti nella collocazione della linea di riva. Gli arretramenti medi di circa 5 metri che interessano il settore occidentale sono compensati da avanzamenti di pari valore che interessano il settore orientale. Tali modifiche possono essere messe in relazione con la dominanza di eventi meteomarinari dai quadranti nord-occidentali e conseguenti correnti di deriva litorale ad andamento ovest-est consentono lievi migrazioni dello stock sedimentario.
- **dal 2008 al 2010:** tra il 2008 e il 2010 si assiste ad un generale avanzamento della linea di riva che assume valori massimi di 4,5 metri per il settore occidentale e di 7 metri per quello orientale.

Dall'analisi storica dell'evoluzione costiera è emerso che il litorale di Marinella, caratterizzato da estensione longitudinale di 890 metri e con orientamento NO-SE, ha subito importanti fenomeni di arretramento della linea di riva concentrati prevalentemente nell'intervallo temporale compreso tra il 1968 (momento in cui nell'area di retrospiaggia occidentale sono state realizzate le prime opere di urbanizzazione) e il 1987. Dal 1987 ad oggi non è stata rilevata alcuna criticità nell'arretramento della linea di costa: gli arretramenti che interessano alcuni settori della spiaggia, compensati da rispettivi avanzamenti in altri settori, sono prevalentemente da mettere in relazione con la dominanza degli eventi meteomarinari per l'intervallo temporale considerato; tali eventi infatti sono connessi con correnti di deriva litorale in grado di consentire la migrazione parziale dei sedimenti di avanspiaggia e di spiaggia sommersa.

È importante sottolineare che le ortofoto utilizzate nel presente studio sono state acquisite durante stagioni differenti per cui lievi variazioni nella posizione della linea di costa (nell'ordine dei pochi metri) diventano trascurabili se considerate singolarmente e non in un significativo intervallo temporale.

Complessivamente, riferendo le misure alla linea di costa del 1954, è stato rilevato un arretramento massimo di 17 metri che interessa esclusivamente il settore occidentale della spiaggia e una situazione pressoché invariata per il settore orientale, prossimo all'area in cui verranno realizzate le opere previste in progetto.

Nelle figure che seguono si riportano le ortofoto utilizzate per l'analisi storica dell'evoluzione della linea di costa.

In figura 4.15 e 4.16 si riportano le diverse linee di riva per l'intervallo di tempo studiato.

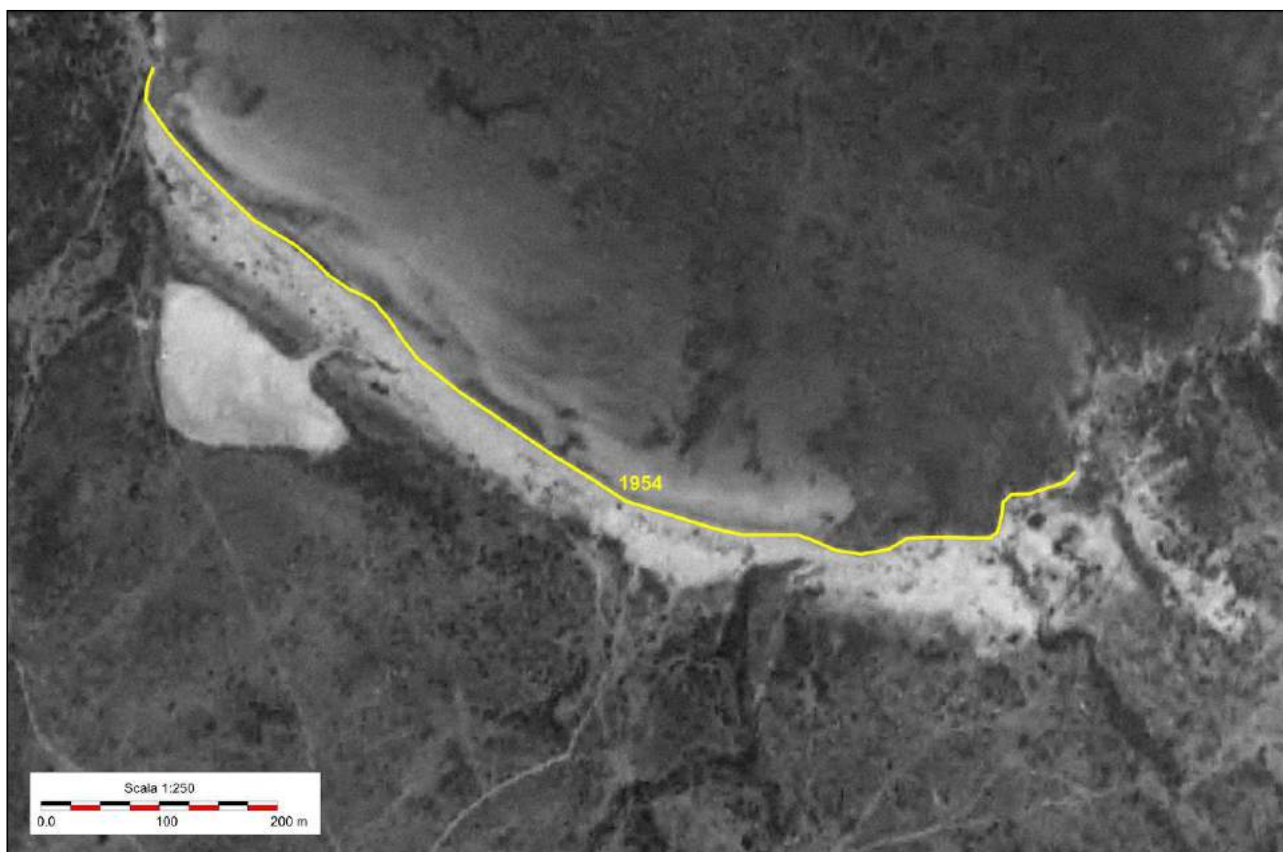


Figura 6.9: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 1954; in giallo la relativa linea di riva.

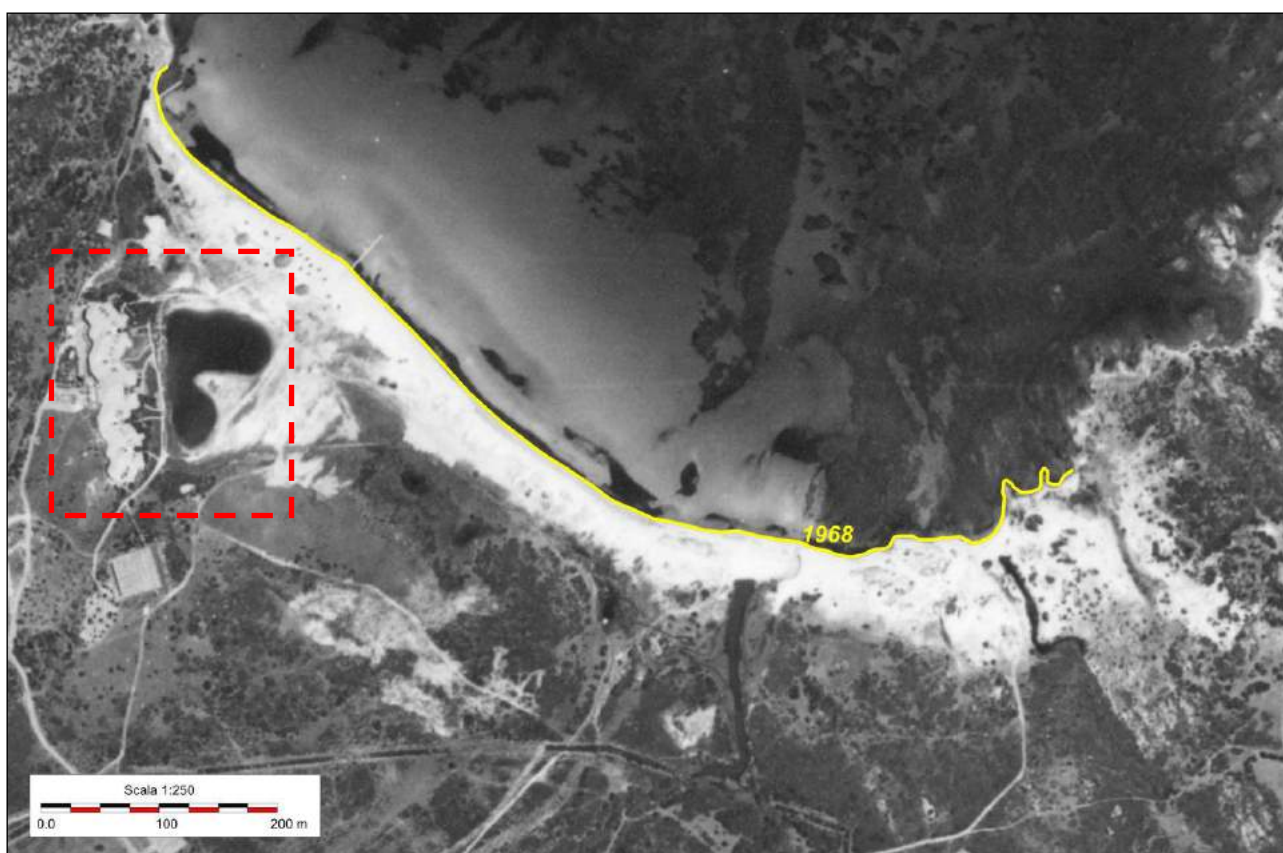


Figura 6.10: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 1968; in giallo la relativa linea di riva. Il riquadro evidenzia le prime strutture realizzate nel settore occidentale della spiaggia.

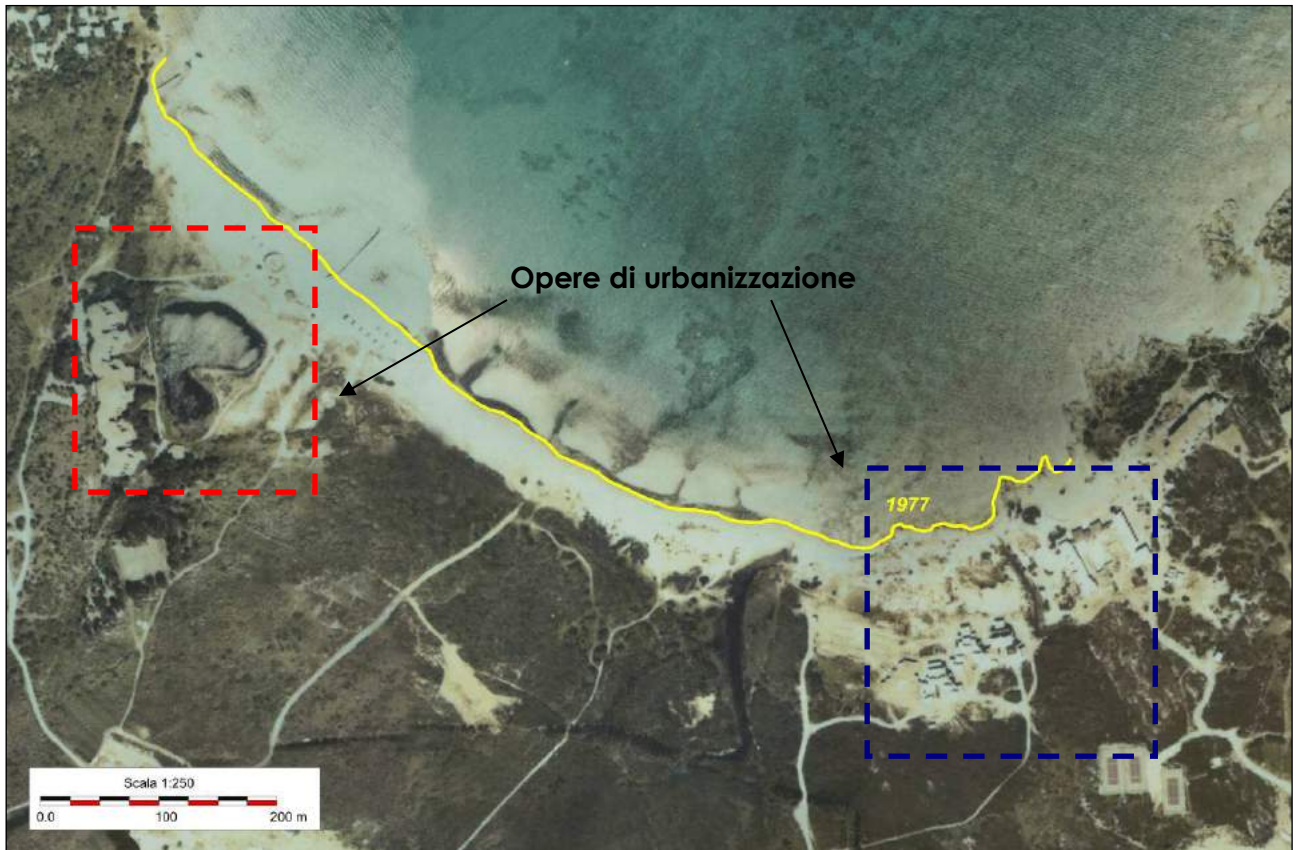


Figura 6.11: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 1977; in giallo la relativa linea di riva.

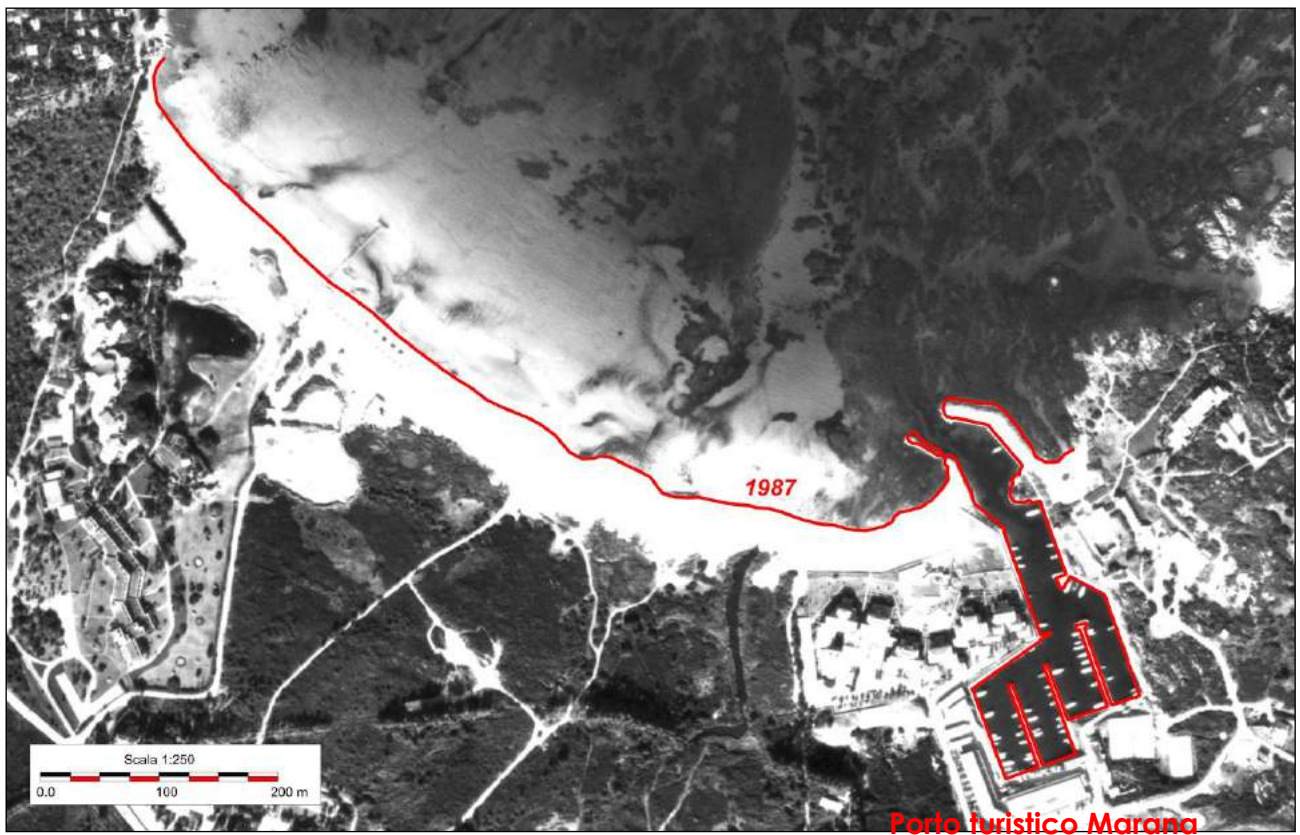


Figura 6.12: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 1987; in rosso la relativa linea di riva. Durante l'intervallo di tempo compreso tra il 1977 e il 1987 viene realizzato l'ampliamento della struttura turistica nel settore occidentale e realizzato i



Figura 6.13: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 2000; in rosso la relativa linea di riva.



Figura 6.14: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 2003; in rosso la relativa linea di riva.



Figura 6.15: Fig. 4.3.4.6 – Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 2006; in rosso la relativa linea di riva.



Figura 6.16: Fig. 4.3.4.7 – Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 2008; in rosso la relativa linea di riva.



Figura 6.17: Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 2008; in nero la relativa linea di riva attuale rilevata con GPS geodetico (rilievo 6 ottobre 2010)..

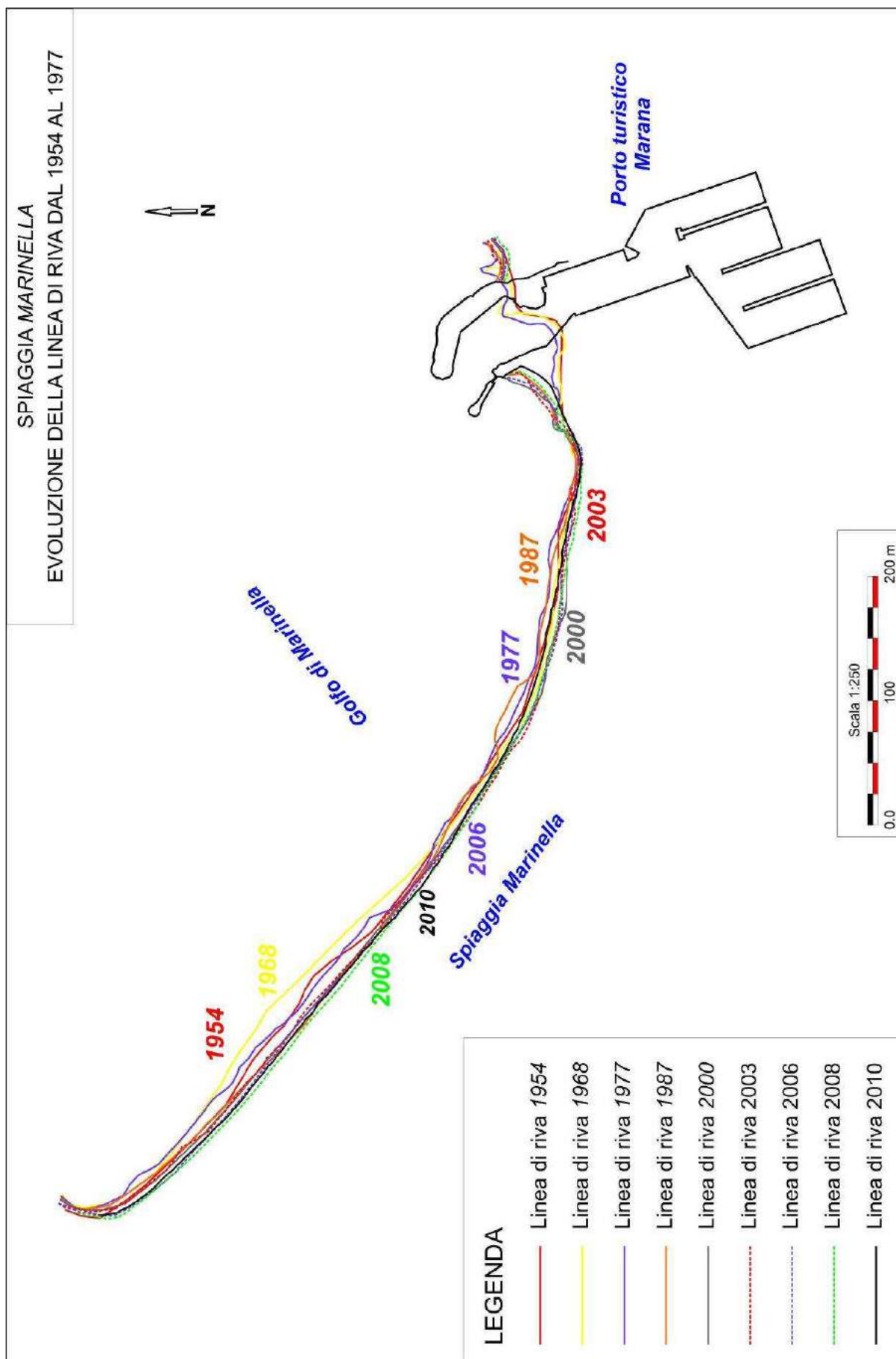


Fig. 4.15 -Linee di riva dal 1954 al 2010.

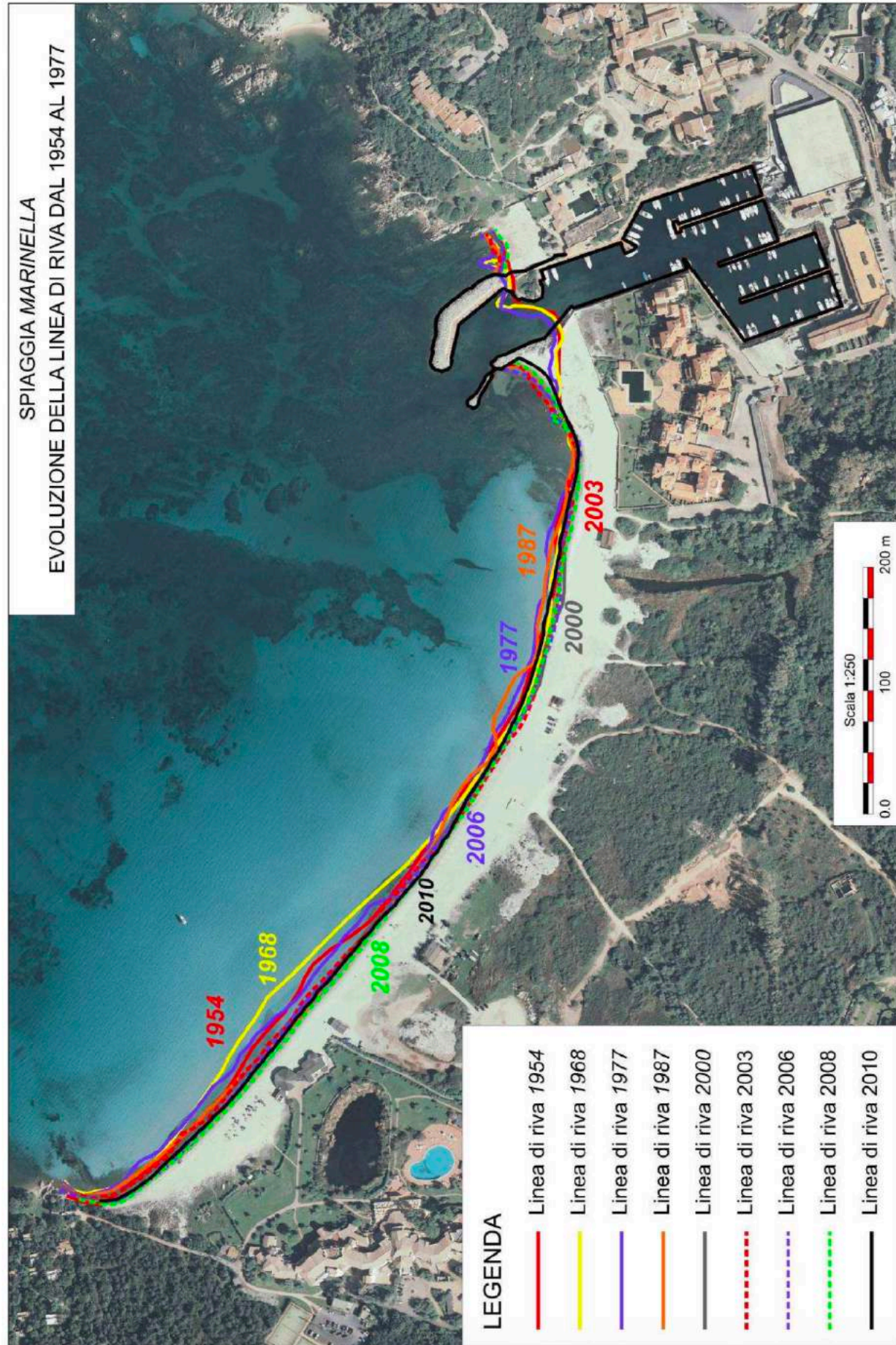


Fig. 4.16 – Ortofoto Regione Sardegna acquisita nel 2008 con sovrapposizione delle linee di riva dal 1954 al 2010.

6.4 Ambiente Marino

6.4.1 Stratigrafia della piattaforma continentale del Golfo di Marinella

La definizione della distribuzione delle facies a sedimenti incoerenti e dei substrati rocciosi in un ambito areale significativo è stata effettuata sulla base dell'interpretazione del mosaico side scan sonar, acquisito a profondità comprese tra -10 e - 50 metri, durante la campagna oceanografica "Mappatura della praterie a Posidonia oceanica lungo le coste della Sardegna" (svolta tra giugno 2000 e luglio 2001), finanziata dal Ministero dell'Ambiente.

Per quanto riguarda il settore prossimale, compreso tra la linea di riva ed i - 10 metri di profondità, lo studio si è basato sull'interpretazione delle ortofoto in formato raster .ecw a colori in scala 1:10000, acquisite dalla Regione Sardegna nel 2008.

Le ipotesi interpretative sono state validate attraverso la realizzazione di una campagna di indagini dirette in immersione durante la quale è stato effettuato il campionamento dei depositi superficiali al fine di eseguire le analisi di laboratorio (analisi granulometriche e analisi mineralogiche al microscopio ottico).

Complessivamente sono state individuate e cartografate 8 diverse tipologie di fondale (3 facies a sedimenti incoerenti, 2 facies a substrati rocciosi e 3 biocenosi).

Substrato roccioso affiorante e sub-affiorante

Il substrato roccioso affiorante e sub-affiorante è ascrivibile a:

1. Unità intrusiva del gruppo di Cugnana:
2. Metatessiti di Punta della Volpe (pre-Cambriano ?)
Diatessiti di Cala Capra (pre-Cambriano ?)
3. Complesso intrusivo tardo ercinico: granodioriti inequigranulari con abbondanti inclusi microgranulari (Carbonifero sup.-Permiano).

Tali affioramenti sono rilevabili nei settori pericostieri settentrionali e meridionali del Golfo di Marinella sino alla profondità di circa -9 metri.

Sabbie medie e fini silicoclastiche (Olocene sup)

Caratterizzano principalmente la spiaggia sommersa dei litorali sabbiosi e talvolta si riscontrano nelle piccole insenature. Sono rappresentate sia da sabbie fini che da sabbie medie di composizione quarzoso-feldspatica con una modesta frazione di frammenti conchigliari in prossimità della prateria a Posidonia oceanica.

La dinamica marina regola la loro distribuzione, definendo zone a sedimentazione fine in aree a bassa energia (spiaggia di fondo baia) e aree con sedimenti più grossolani (sabbie medie) caratteristici delle zone più esposte ai venti dominanti (promontori). Verso il largo, il limite è imposto dalla presenza del substrato roccioso sub-affiorante, o dalla presenza di prateria a Posidonia oceanica su roccia (Fig. 4.16).

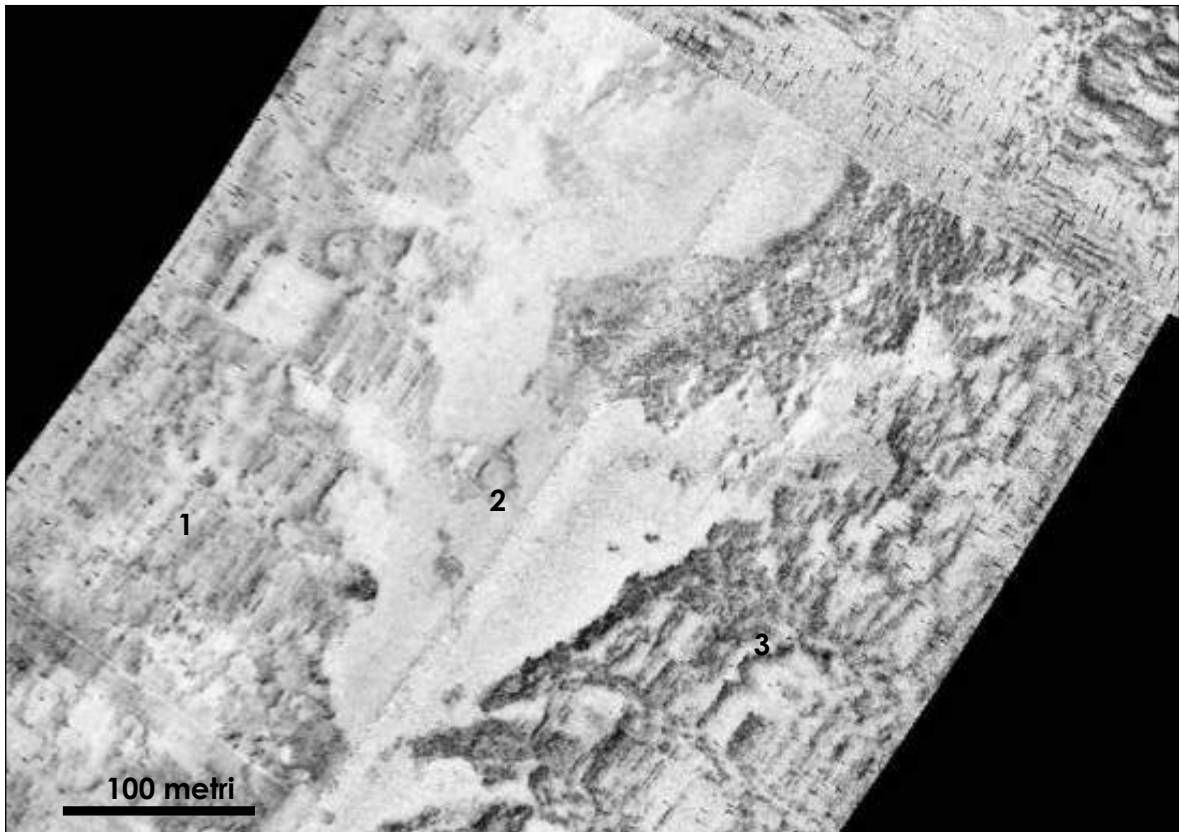


Figura 6.18: Sonogramma Side Scan Sonar acquisito nel settore centrale del Golfo di Marinella alla profondità di -12 metri. 1) Affioramento a litologie granitiche affioranti; 2) Sabbie silicoclastiche litorali; 3) Posidonia su roccia.

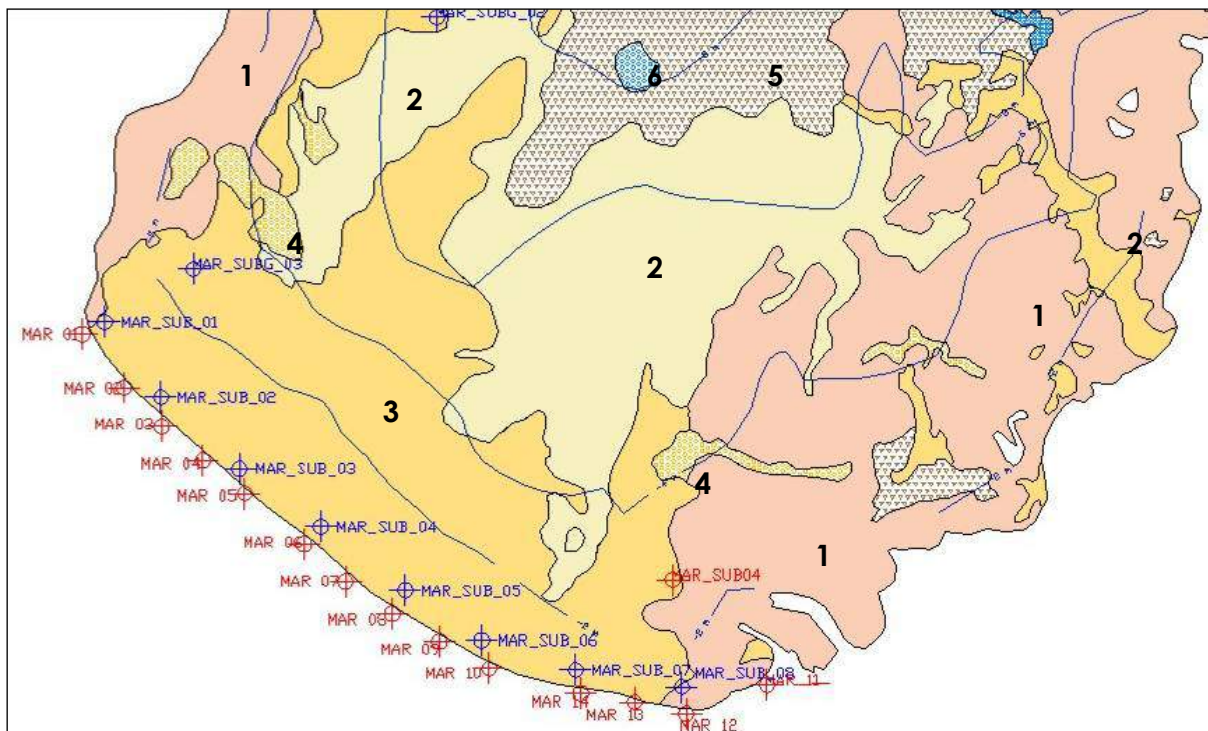


Figura 6.19: Stralcio carta geologica di dettaglio restituita sulla base dell'interpretazione dei dati Side Scan Sonar e dell'ortofoto Regione Sardegna 2008. 1) Substrato roccioso affiorante; 2) Substrato roccioso subaffiorante; 3) Sabbie silicoclastiche si spiaggia sommersa; 4) Sabbie grosse e ghieie; 5) Posidonia su roccia; 6) Sabbie bioclastiche.

I depositi di spiaggia con dominanza litoclastica presentano notevoli differenziazioni sia in senso tessiturale che compositiva in relazione alle diverse caratteristiche lito-morfologiche comprese nell'area in esame. Le sabbie di spiaggia sommersa che rappresentano la porzione sommersa di corpi sedimentari di "pocket beach", compresi in un morfotipo costiero a costa rocciosa e acclive e piattaforme di abrasione sollevate; qui all'elevata energia del moto ondoso corrispondono caratteri tessiturali grossolani, compresi tra le ghiaie, ghiaiette e sabbie grossolane. La fascia di distribuzione sabbie litorali, è limitata dall'irregolare limite superiore del substrato roccioso subaffiorante e affiorante (-6 metri di profondità).

Sabbie medie bioclastiche (Olocene Sup)

Si tratta dei sedimenti più profondi della piattaforma prossimale; sono distinguibili due facies: la prima si estende dal piede delle praterie a Posidonia oceanica verso il largo ed è rappresentata da frammenti di organismi ad esoscheletro carbonatico (facies bioclastica) che vivono in associazione con le fanerogame marine, in particolare rappresentate da alghe rosse, foraminiferi, briozoi, echinidi, gasteropodi e lamellibranchi.

La stessa facies sedimentaria è rilevabile in aree confinate all'interno della prateria a fanerogame marine, in piattaforma continentale interna, qui le aree di accumulo dei sedimenti sono localizzate in corrispondenza di depressioni e canali intramattes (Fig. 3). Spesso su tali depositi è possibile rilevare strutture sedimentarie tipo ripples marks.

Sabbie ghiaiose e ciottoli (Olocene Sup)

Definiscono le aree ad elevata energia di moto ondoso e i settori prossimi al substrato roccioso affiorante e subaffiorante. Si tratta di sedimenti molto eterogenei dal punto di vista granulometrico e caratterizzati dalla presenza di ciottoli a prevalente litologia granitica e dalla forma da sub-arrotondata a spigolosa.

La gran parte di questi depositi è caratterizzata da modesta estensione areale e affiorano a profondità comprese tra -2 e -4 metri nel settore nord-occidentale dell'area studiata.

6.4.2 Cartografia Bionomica

Materiale e metodi

Tramite l'interpretazione di fotografie aeree, e sulla base dei dati rilevati dalla cartografia geomorfologica, è stato possibile effettuare un piano di campionamento mirato e determinare le principali biocenosi marine e il limite della fanerogama marina *Posidonia oceanica*.

I transetti e le immersioni puntuali, tutti in seguito georeferenziati, hanno permesso la stesura di una cartografia bionomica di dettaglio del fondale marino.

Le indagini effettuate ai fini della restituzione cartografica sono ascrivibili a due classi principali: la prima classe comprende metodi di indagine indiretti (tecniche di superficie applicate da imbarcazione), la seconda metodi di indagine diretta (tecniche che richiedono immersioni subacquee). I dati raccolti comprendono topografia, caratterizzazione ambientale (bionomica), lista degli habitat e delle specie indicatrici. I metadati sono costituiti dalla descrizione delle condizioni al contorno, dalle coordinate geografiche e dal toponimo relativo al sito d'immersione. Il toponimo adottato è in genere quello che si può rinvenire sulla cartografia di base disponibile o su carte e portolani da pesca o indicato dai subacquei della zona. Le coordinate geografiche sono state rilevate con GPS portatile, riferito all'ellissoide WGS 84, e riportate in carta con coordinate Gauss Boaga: l'accuratezza del punto è dell'ordine della decina di metri, o del metro quando. La profondità è stata misurata con strumenti diversi, con accuratezza variabile a seconda dello specifico strumento impiegato ($\pm 0,1$ m nel migliore dei casi). I metodi di indagine indiretta utilizzati sono: fotografia aerea, Side scan sonar, ed ecoscandaglio; essi sono serviti essenzialmente al perfezionamento ed all'adeguamento a scala 1:5.000 delle informazioni topografiche. I metodi di indagine diretta utilizzati sono: transetti (metrici e deca metrici), percorsi subacquei, immersioni puntuali; essi hanno permesso la raccolta contemporanea di informazioni topografiche, speditive o strumentali a seconda della tecnica specifica e bionomiche, effettuate secondo gli approcci tipici del rilevamento scientifico subacqueo (Bianchi et al., 2003b; Bianchi e Morri, 2000). Ai fini standardizzare le informazioni geomorfologiche e sedimentologiche "classiche" (morfotipi, morfologie principali), per la stesura della carta bionomica, è stata utilizzata, come base, la carta geomorfologica.

Infine, la carta riporta la presenza di specie indicatrici con una sigla di tre lettere evocativa del nome latino. Il significato delle indicazioni è stato tratto dalla consultazione della vasta letteratura bionomica mediterranea, con particolare riguardo a quelle pubblicazioni che forniscono liste di specie con il loro significato ecologico. Tra queste sono state cartografate quelle specie il cui significato si ripercuote in qualche modo sulle dinamiche geomorfologiche e sedimentologiche (es. Pérès e Picard, 1964; Bellan-Santini, 1969; Boudouresque, 1984; Bianchi et al., 1993).

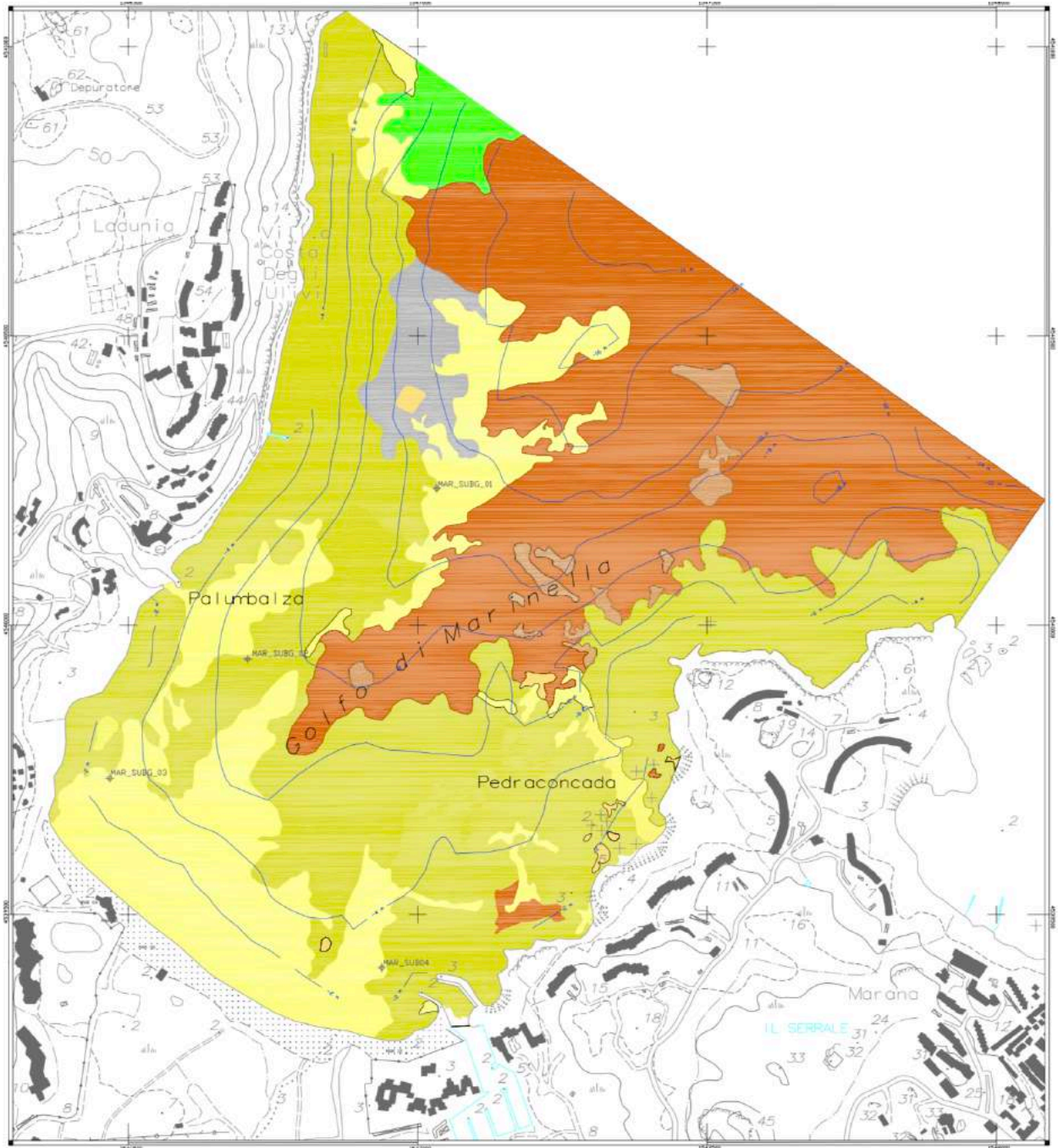


Figura 6.20: Carta delle biocenosi marine

LEGENDA

PRATERIA A *Posidonia oceanica* (HP)

- PRATERIA A *Posidonia oceanica* SU MATTE
- MOSAICO A *Posidonia oceanica* SU ROCCIA E ROCCIA AFFIORANTE
- MATTE MORTA DI *Posidonia ocaenica*

FONDI DURI INFRALITORALI

- ALGHE FOTOFILIE (AP)

FONDI MOLLI MESOLITORALI

- SABBIE SOPRA E MESOLITORALI (SFBC)

FONDI MOLLI INFRALITORALI

- SABBIE BIOCLASTICHE DI INTERMATTE (SFS)

6.4.3 Biocenosi marine

La cartografia bionomica, definisce un modello di zonazione delle comunità - o biocenosi bentoniche - come utile strumento operativo al fine di possedere un quadro di riferimento per poter identificare i principali elementi che caratterizzano l'ambiente in esame.

Il modello attualmente più utilizzato, tra i vari proposti per il Mar Mediterraneo, è quello di Pérès e Picard (1964) che individua sia per il sistema fitale (presenza di luce) che per quello afitale (senza luce) le diverse biocenosi presenti sui fondali mobili e duri. Secondo tale modello all'interno di ciascun sistema si possono individuare dei "piani" che si susseguono verticalmente e si estendono tra due livelli "critici" entro i quali le condizioni ambientali si mantengono più o meno costanti.

All'interno di ogni piano si trovano le biocenosi tipiche dello stesso, che sono costituite da specie caratteristiche, accompagnatrici e accidentali. Le specie caratteristiche sono dette esclusive nel caso in cui siano legate ad un determinato biotopo 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.

I rilevamenti per la determinazione delle biocenosi sono stati condotti: per le biocenosi dei fondi duri in immersione, tramite personale tecnico qualificato, con osservazioni di campo e fotografie; per i fondi molli sono stati fatti dei campioni prelevando circa un chilogrammo di sedimento per le determinazioni degli organismi endobentonici.

Di seguito vengono indicate le principali biocenosi marine che costituiscono il mosaico della carta biocenotica.

Partendo dalla porzione di spiaggia sommersa del litorali di Marinella, si osserva la biocenosi delle Sabbie fini sopra e mesolitorali SFBC.

Questa biocenosi si caratterizza per l'associazione a *Cymodocea nodosa* su sabbie fini ben calibrate, associazione a *Caulerpa prolifera* reperiscono popolamenti bentonici caratterizzati da specie tipicamente sabulicole, come il polichete *Nephtys hombergi* e il bivalve *Tellina pulchella*, e da organismi limicoli, come il polichete *Glycera unicornis* e il bivalve *Abra alba*.

Tra le biocenosi SFBC, troviamo anche specie caratteristiche esclusive e preferenziali, quali il bivalve *Spisula subtruncata*, il polichete *Owenia fusiformis*, il decapode *Diogenes pugilator*. E' presente in grande abbondanza l'echinoderma *Ophiura ophiura*.

Una particolare unità biocenotica coreografata, è rappresentata dal mosaico a *Caulerpa prolifera* su matte morta di *Posidonia oceanica* che potremo per convenzione indicare in cartografia con la sigla CPMM.

Relativamente a questa particolare unità, non sono presenti riferimenti cartografici su Peres e Picard anche perché la zona, rappresenta uno stadio molto degradato di *Posidonia oceanica* su matte.

I fondi mobili mesolitorali che seguono la porzione di spiaggia sommersa, si caratterizzano per la biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali (SFS).

La specie caratteristica di questa biocenosi, è la tellina *Donax trunculus*, mollusco bivalve ad ampia distribuzione in tutto il Mediterraneo. Questo bivalve colonizza esclusivamente la biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali di cui è considerata specie caratteristica ed esclusiva. La tipica fascia litorale dove vive questa specie è quindi ad elevato idrodinamismo e struttura granulometrica ben definita.

I fondi duri infralitorali si caratterizzano per la biocenosi delle Alghe Fotofile (AP). Tra questi popolamenti oltre a trovare quelle alghe che sono caratteristiche di zone abbondanti di luce, abbiamo anche altri organismi, come echinodermi, crostacei ecc. Nella zona ad alto dinamismo abbiamo la *Cystoseira*, spesso in associazione col genere *Laurencia*. In questa prima fascia abbiamo anche la presenza, in zone ristrette e a moderata eutrofizzazione, di alghe verdi appartenenti ai generi *Ulva* e *Chaetomorpha* (popolamenti nitrofilii). Dove l'idrodinamismo è evidentemente meno accentuato, su rocce più profonde ma ben illuminate, le comunità bentoniche sono caratterizzate da associazioni ad alghe fotofile dominate dalle alghe verdi appartenenti ai generi *Acetabularia* e *Dasycladus*, dalle alghe brune dei generi *Padina*, *Dictyota*, *Dictyopteris* e dalle alghe rosse dei generi *Gelidium* e *Liagora*. Lungo tutta la fascia granitica abbiamo l'associazione ad alghe corallinacee e ricci ("facies ad Arbacia"), molto comune a tutte le profondità e localmente estesa fin in superficie che presenta alte densità di ricci di mare (*Arbacia lixula* e *Paracentrotus lividus*). Tra le alghe rosso incrostanti abbiamo *Lithophyllum* spp., *Lithothamnium* spp..

Nella zona di transizione fra il sopralitorale e il mesolitorale è presente il crostaceo cirripede *Balanus perforatus*.

Una cospicua porzione della rada di Marinella è costituita dalla biocenosi a *Posidonia oceanica* (HP) residente su roccia e roccia affiorante.

A differenza del tipico ambiente di scogliera dove si sviluppano un'infinità di microambienti secondo la maggiore o minore quantità di luce presente, il posidonieto è un ambiente piuttosto omogeneo che possiamo dividere in due aree fondamentali: la parte superiore illuminata in prossimità dell'apice delle foglie e quello in ombra che si crea in prossimità dei rizomi. La presenza biologica più evidente sono i pesci. Tra le foglie della prateria troviamo numerosi gamberetti, che si nutrono dell'abbondante residuo organico presente. Tra i policheti sessili troviamo lo spirografo (*Spirographis spallanzani*), che con il ciuffo branchiale si protende dal tubo calcareo in cerca di piccole prede. L'attiniario *Alicia mirabilis* si espande quasi esclusivamente di notte, ma non è raro trovarlo tra i rizomi di *Posidonia oceanica*. Tra i molluschi che si trovano tra la prateria la specie più appariscente è *Pinna nobilis*, il più gran mollusco bivalve del Mediterraneo. Anche solamente le foglie di posidonia sono un piccolo ecosistema: infatti queste, soprattutto nella parte apicale, sono ricche d'organismi, come i briozoi. Tra questi ricordiamo: *Electra posidoniae*, con filari di zooidi che corrono in genere parallelamente ai bordi delle foglie, *Carbasea papyrea*, simile alla precedente, *Callopora lineata*, forma incrostazioni a disco con lo zoario di colore grigio con piccoli aculei, *Chlidonia pyriformis*, ramificata, presente nei rizomi a basse profondità e svariate altre specie.

La *Posidonia oceanica* su roccia si presenta in modo molto discontinuo in quanto il fondo duro non favorisce lo sviluppo dei rizomi; questi si insediano nelle cavità rocciose colmate da porzioni di sedimento.

Negli avvallamenti del fondale si rinvengono trappole di sedimento colmate da matte morta di posidonia oceanica.

Nella porzione settentrionale della rada di Marinella si presenta la *Posidonia oceanica* non più su roccia ma su matte.



Figura 6.21: Foto subacquea a -10 metri di profondità: sabbie fini superficiali (SFS) affioranti in prossimità della Posidonia Oceanica su roccia.

6.4.4 Analisi della Posidonia oceanica su matte.

Sono stati effettuati alcuni rilievi per valutare lo stato di conservazione della prateria, nella porzione settentrionale della rada di Marinella e la densità.

I campionamenti sono stati eseguiti nel punto indicato sulla carta bionomica.

Nella stazione individuata sono stati effettuate 5 repliche, numero di repliche ritenuto sufficiente dopo le prime indagini preliminari della prateria. Sono state effettuate delle immersioni subacquee che hanno determinato i parametri morfostrutturali del prato (omogeneità del prato, grado di copertura del fondo, presenza/assenza di matte ecc.), conte di densità dei ciuffi (5 repliche con quadrato di 50X50 Cm).

Di seguito sono riportati i dati per la stazione presa in esame.

Punto n. 1

- Latitudine 41° 01' 4.65" N
- Longitudine 9° 33' 35.64" E
- Profondità 12 m
- Densità 320 fasci x m² – Classificazione secondo Giraud (1977): **tipo prateria rada.**
- Classificazione secondo Pergent et al. (1995, modificata): **Densità bassa.**

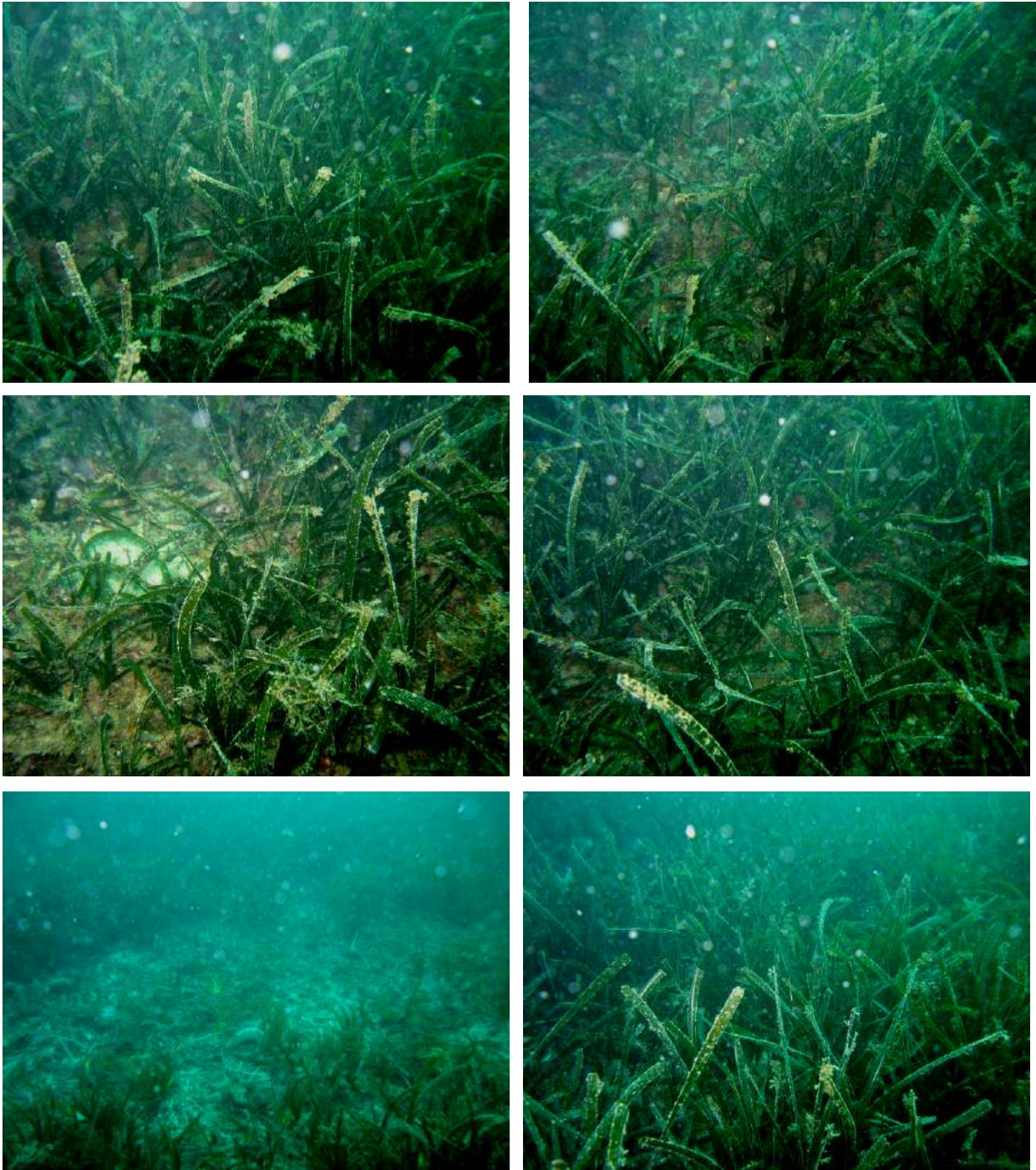


Figura 6.22: *Posidonia oceanica* su matte

In conclusione, nell'area di studio non sono state riscontrate specie di particolare interesse conservazionistico, tutelate dalle attuali leggi nazionali ed europee (direttiva CEE 92/43 e DPR n. 357 del 08/09/97), sia nella frangia del mesolitorale superiore sia nel mesolitorale inferiore, eccezion fatta per la *Posidonia oceanica su matte* situata al limite settentrionale e una prateria discontinua su roccia al centro della baia. Considerato che le stime della prateria discontinua su roccia risultano di difficile comparazione nel tempo, si consiglia di effettuare periodici controlli sulla porzione di prateria di *Posidonia oceanica* su matte nella parte settentrionale della rada.

La prateria di Posidonia oceanica sul lato settentrionale della Baia, risulta rada (Giraud) e a bassa densità (Pergent). Questo fatto non può essere messo in relazione con la struttura portuale di Marana in quanto la zona risulta molto distale da porto.

E' più probabile che la situazione di disturbo sia rappresentata dagli ancoraggi di imbarcazioni da diporto.

6.5 Vegetazione e flora

La conoscenza della fascia di influenza per questa componente ha compreso lo studio della flora, della vegetazione e delle componenti agronomiche.

Con il termine flora si intende quell'insieme di specie presenti in un'area senza ulteriori considerazioni di tipo associativo.

La vegetazione rappresenta invece la copertura vegetale discretizzata in un territorio e si studia mediante il riconoscimento di unità (associazioni, alleanze, ordini e classi) elementari descritte da un certo contingente floristico e da una ben determinata struttura intesa come occupazione spaziale.

Le attività svolte hanno quindi compreso il censimento di massima della flora dell'area di studio ed il rilevamento fitosociologico della vegetazione in modo da poter riconoscere, mediante i frammenti di vegetazione naturale attualmente presenti nell'area di interesse i lineamenti della vegetazione reale e potenziale. In questo modo si è potuta definire la vegetazione reale e potenziale ed effettuare il relativo confronto, individuando gli impatti e gli interventi per minimizzarli.

L'area di studio può essere associata al clima bioarido delle zone litoranee e pianeggianti interne ed in particolare alla zona bioclimatica termoxerofila delle foreste a sclerofile e delle boscaglie costiere. Questa zona è caratterizzata da clima semiarido con limitate piogge ed estate caldo-arida.

Dal punto di vista fisionomico sono presenti la vegetazione litoranea delle rupi e delle spiagge, quelli della vegetazione della macchia termofila, quella della macchia moderatamente termofila e della vegetazione idrofila in prossimità dei corsi d'acqua.

Le formazioni arbustive presenti sono attribuibili all'oleo ceration ed in particolare all'aleolentiscetum, tipico della Sardegna settentrionale.

La vegetazione presente è comunque riconducibile a comunità vegetali di origine più o meno recente che sostituiscono quelle originarie e che vivono, a causa dell'aridità estiva, in un equilibrio instabile e quindi non evolvono in formazioni più stabili.

Nelle vicinanze dell'area oggetto dello studio, si può riscontrare la presenza di due orizzonti climatici: quello della lecceta termofila e della macchia termofila nelle zone più interne e quella della macchia litoranea sulla costa, entrambi in alcuni casi, in stato di degrado che fa prevalere aspetti a prati aridi.

I tratti di costa sabbiosa sono ricoperti da formazioni psammofile ascrivibile in gran parte all'Ammophilitea mentre nelle zone costiere con acqua stagnante è presente il Salicornieto. La macchia è caratterizzata in alcune zone dalla presenza del leccio e del ginepro, mentre dove è più bassa si hanno ampie zone a cisto e lentischio degradanti in prati aridi con presenza di ferule.

È stata riscontrata la presenza delle specie arboree e arbustive di seguito riportate:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Leccio | <i>Quercus ilex</i> |
| Ginepro coccolone | <i>Juniperus oxycedrus</i> |
| Ginepro fenicio | <i>Juniperus phoenicea</i> |
| Mirto* | <i>Mirtus comunis</i> |
| Fillirea * | <i>Phillyrea latifolia</i> |
| Erica* | <i>Erica arborea</i> |
| Corbezzolo | <i>Arbutus unedo</i> |
| Rosmarino | <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| Ginestra* | <i>Thymelacea hirsuta</i> |
| Lentischio* | <i>Lentiscus</i> |
| Cisto | <i>Cistus monspeliensis</i> |



Figura 6.23: immagine dell'area in oggetto

Come si evince anche dall'immagine sovrastante, la presenza antropica ha influito sulla vegetazione naturale con l'introduzione di colture erbacee e di piante non endemiche. In particolare nell'area in oggetto si registra la presenza di Eucaliptus pianta la cui presenza è solita di aree interessate da degrado ambientale.

Nel seguito vengono riportate le specie di cui si è riscontrata la presenza nelle vicinanze e nell'area vasta in studio.

Centaurea horrida
Limonium glomeratum
Limonium laetum
Aristolochia rotunda
Arenaria balearica
Silene nodulosa
Delphinium pictum
Ranunculus cardiger
Genista corsica

* specie presenti nell'area oggetto dell'intervento

Erodium corsicum
Euphorbia cupanii
Bryonia marmorata
Limonium acutifolium
Stanchys glutinosa
Verbascum conocarpum
Scrophularia trifoliata
Cymbalaria aequitroloba
Bellium bellidioides
Evax rotundata
Ornitholagum biflorum
Luecojum roseum
Pancratium illiricum
Romulea requienii
Arum pictum
Dracunulus muscivorus
Carex microcarpa

Per quanto riguarda la flora, l'azione antropica ha disgiunto e separato la continuità di elementi caratteristici dell'area.

6.6 Fauna

La fauna attuale dell'area in esame è quella tipica della Sardegna settentrionale, impoverita dalle specie scomparse a causa delle alterazioni ambientali ed in particolare della destinazione degli habitat e delle loro riduzioni.

6.6.1 Invertebrati

Gli invertebrati sono presenti in tutti gli ambienti con un altissimo numero di specie ed in ognuno di essi svolgono un ruolo primario all'interno delle catene alimentari.

6.6.2 Anfibi

Sono risultati presenti gli anfibi anuri di seguito riportati:

| | |
|------------------------|---------------------------|
| <i>Rana tirrenica</i> | <i>Discoglossu sardus</i> |
| <i>Raganella sarda</i> | <i>Hyla Sarda</i> |
| <i>Rospo verde</i> | <i>Bufo viridis</i> |

6.6.3 Rettili

Gran parte delle specie di rettili presenti nell'area studiata sono diffuse nella macchia, nei coltivi, nei prati, nei terreni sassosi e nelle vicinanze degli insediamenti antropici. Solo poche specie prediligono ambienti acquatici o umidi ma possono allontanarsi anche notevolmente da essi ed essere rinvenute in zone boschive o arbustive.

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| Testuggine comune | <i>Testudo hermanni</i> |
| Tarantola muraiola | <i>Tarentula mauritanica</i> |
| Geco verrucoso | <i>Hemidactylus turcicus</i> |
| Tarantolino | <i>Phyllodactylus turcicus</i> |
| Algiroide nano | <i>Algyroides fitzingeri</i> |
| Lucertola campestre | <i>Pardalis sicula</i> |
| Lucertola tiliguerta | <i>Pardalis tiligueta</i> |
| Luscengola | <i>Chalcides chalcides</i> |
| Congilo | <i>Chalcides ocellatus</i> |
| Biacco | <i>Coluber viridiflavus</i> |
| Biscia dal collare | <i>Natrix natrix</i> |

6.6.4 Uccelli

L'avifauna è estremamente variata per la presenza di macchia mediterranea, ambienti rupicoli, acquatici, agricoli ed urbanizzati e da zone di transizione che li separano. Le specie sono comunque legate alla macchia mediterranea ed alle zone agricole, mentre risultano ridotte le popolazioni di uccelli rapaci, come sempre avviene nelle zone a forte incidenza antropica. Senza comprendere le specie ornitiche legate all'ambiente marino o costiero, vengono di seguito riportate le specie caratteristiche dell'area vasta perché nidificanti o frequentati abituali.

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Poiana di Sardegna | <i>Buteo arrigoni</i> |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus</i> |
| Pernice sarda | <i>Alectoris barbara</i> |
| Quaglia | <i>Coturnix coturnix</i> |
| Gallinella d'acqua | <i>Gallinula chloropus</i> |
| Piccione selvatico | <i>Columba livia</i> |
| Barbagianni | <i>Tyto alba</i> |
| Civetta | <i>Athena noctua</i> |
| Succiacapre | <i>Caprimulgus europaeus</i> |
| Rondone pallido | <i>Apus pallidus</i> |
| Calandro | <i>Anthus campestris</i> |
| Fiorrancino | <i>Regulus ignicapillus</i> |
| Scricciolo | <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| Passero solitario | <i>Monticola solitarius</i> |
| Usignolo di fiume | <i>Cettia cetti</i> |
| Capinera | <i>Sylvia atricapilla</i> |
| Magnanina | <i>Sylvia undata</i> |
| Magnanina sarda | <i>Sylvia sarda</i> |
| Occhiocotto | <i>Sylvia melanocephala</i> |
| Beccamoschino | <i>Cistola juncidis</i> |
| Pigliamosche | <i>Muscicapa striata</i> |
| Cinciallegra | <i>Parus maior</i> |
| Cinciarella | <i>Parus caeruleus</i> |
| Averla capirossa | <i>Lanius senator</i> |

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Gazza | <i>Pica pica</i> |
| Corvo imperiale | <i>Corvus corax</i> |
| Cornacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i> |
| Usignolo | <i>Luscinia megarhynchos</i> |
| Passera sarda | <i>Passer hispaniolensis</i> |
| Fringuello | <i>Fringilla coelebs</i> |
| Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> |
| Vedone | <i>Carduelis chloris</i> |
| Zigolo nero | <i>Emberiza cirius</i> |

Occorre sottolineare che alle specie sopra elencate vanno aggiunti quelli numerosissimi che frequentano la Sardegna settentrionale durante le migrazioni primaverili ed autunnali lungo la direttrice Sardo-Corsa.

6.6.5 Mammiferi

La consistenza della mammolofauna nell'area interessata dallo studio è piuttosto limitata soprattutto a causa della diminuzione degli habitat disponibili per le specie animali. Si nota l'assenza soprattutto delle specie più sensibili alle alterazioni dell'ambiente e di quelli oggetto di caccia. Si riportano nel seguito le specie presenti più rappresentative e diffuse, seguendo un ordine sistematico.

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Ferro di cavallo maggiore | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> |
| Vespertillo maggiore | <i>Myotis myotis</i> |
| Orecchione | <i>Plecotus auritus</i> |
| Pipistrello nano | <i>Pipistrellus pipistrillus</i> |
| Serotino comune | <i>Vespertino serotinus</i> |
| Riccio | <i>Erinaceus europaeus</i> |
| Crocidura rossiccia | <i>Crocidura russula</i> |
| Mustiolo | <i>Suncus etruscus</i> |
| Lepre comune | <i>Leprus capensis</i> |
| Quercino | <i>Eliomys quercinus</i> |
| Topo selvatico | <i>Apodemus sylvaticus</i> |
| Ratto nero | <i>Rattus rattus</i> |
| Topolino delle case | <i>Mus musculus</i> |
| Donnola | <i>Mustella nivalis</i> |
| Volpe | <i>Vulpes vulpes</i> |
| Cinghiale | <i>Sus scrofa</i> |

Risultano assenti, a causa delle modificazioni ambientali, le specie più grandi e sensibili come il Muflone³ (*Ovis musimon*), il Daino (*Dama dama*) il Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*).

³ presente solo a Capo Figari e Figarolo

6.7 Paesaggio

Il tema della qualità paesistica si è finalmente, affermato come fattore di grande rilievo nell'ambito della pianificazione territoriale.

La fascia costiera rientra nella categoria dei beni paesaggistici d'insieme ed è considerata risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio.

I territori della fascia costiera sono caratterizzati da un contesto territoriale i cui elementi costitutivi sono fra loro correlazionati e i valori ambientali sono esposti a fattori di rischio che, possono compromettere l'equilibrio dei rapporti tra habitat naturale e presenza antropica.

Quest'area è stata indagata concentrataci su tre valori sostanziali:

- Presenza di peculiarità geologiche;
- Presenza di strutture storiche;
- Qualità della scena visiva.

Dopo una attenta analisi, il paesaggio è stato suddiviso in quattro zone:

- Paesaggio costiero (da Capo Figari a Marineledda);
- Paesaggio residenziale ad est del porto;
- Paesaggio portuale turistico (Porto di Marana);
- Paesaggio residenziale ad ovest del porto;

Paesaggio costiero (da Capo Figari a Marineledda).

Si tratta di un paesaggio caratterizzato da pregevoli aspetti naturalistici, da spiagge delle quali la più importante è quella di Cala Sabina che si estende per circa 300 metri, con vegetazione dunale e ginepri.

Interessanti anche gli aspetti caratterizzati da basse scogliere, quali Punta del Canigione, Punta del Mortale, Punta D'India e Cala Spada.

Paesaggio residenziale ad est del porto;

Si tratta di un paesaggio caratterizzato da numerosi insediamenti turistico residenziali, quali i villaggi di Velabu, Baia de Bahas, Marineledda, Pedra Concada e Punta Marana.

Paesaggio portuale turistico (Porto di Marana).

Si tratta dell'area dove è ubicato il porto di Marana e le infrastrutture a servizio dello stesso.

Paesaggio ad ovest del porto;

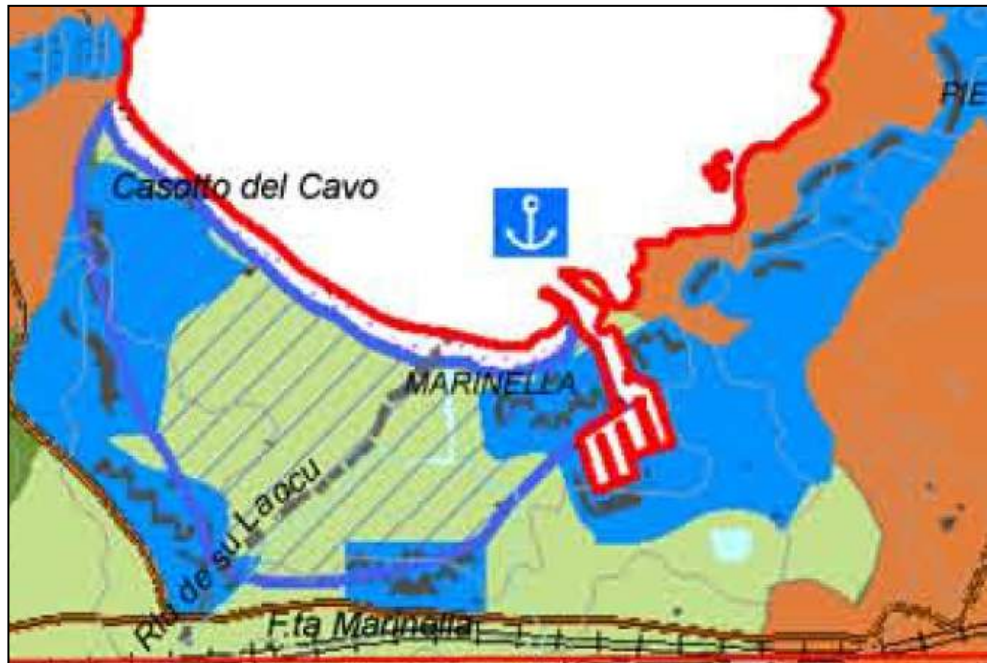
Si tratta di un paesaggio dove l'elemento caratterizzante è costituito dalla spiaggia di Marinella, dietro la quale si sviluppa l'agglomerato urbano della località che prende il nome dalla spiaggia suddetta.

Il progetto, oggetto di valutazione, si inserisce fra il paesaggio portuale turistico esistente ed il paesaggio ad est del porto.

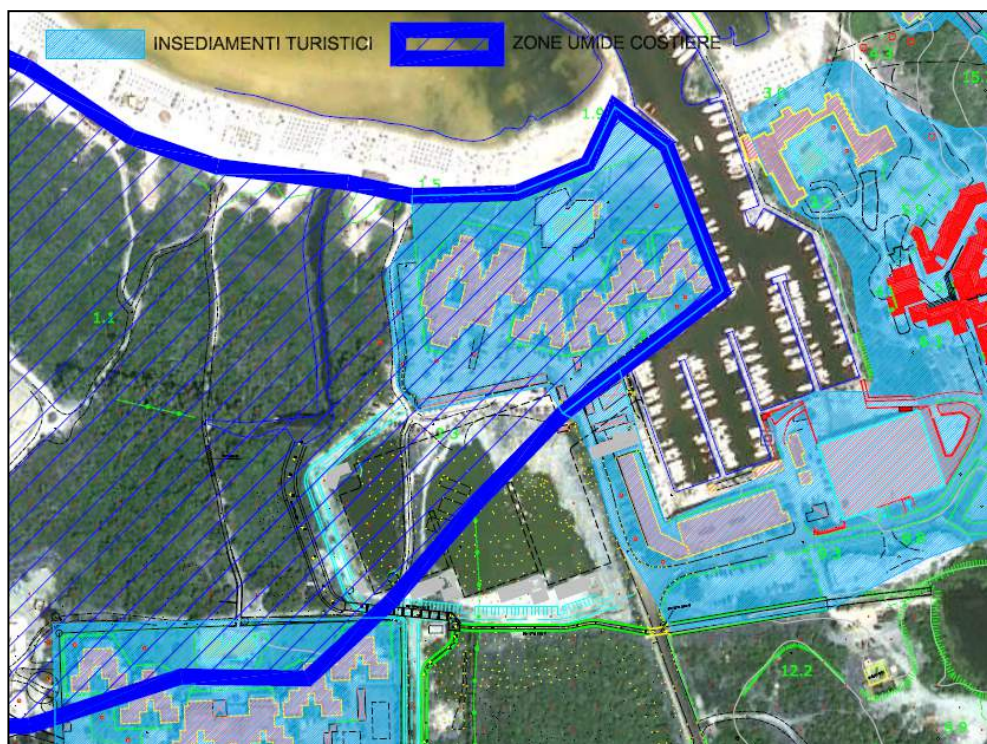
Pertanto si inserisce in un contesto già fortemente caratterizzato dagli insediamenti turistici e portuali integrandosi con il paesaggio esistente.

6.7.1 Habitat zona umida ed il Paesaggio

Dal punto di vista paesaggistico, l'attuale PPR prevede nella zona di ampliamento portuale una fascia identificata come "zona umida, laghi naturali, invasi artificiali e fasce di rispetto", l'area è inoltre ricompresa all'interno della fascia costiera ed è identificata nelle tavole dell'assetto insediativo come porto turistico.



PPR e sovrapposizione



Il PPR prevede quali sono i rapporti di interferenza sugli equilibri portanti del sistema

ambientale in relazione ad interventi ed attività che comportino:

- La riduzione delle superfici caratterizzate da condizioni ambientali umide e subumide;
- l'alterazione dell'assetto degli apporti idrici e sedimentari al sistema umido attraverso i processi fluviali e di ruscellamento;
- l'alterazione delle relazioni idriche superficiali e sotterranee e di quelle sedimentarie tra zone umide costiere e le altre componenti litoranee e marine;
- l'alterazione delle dinamiche di relazione tra zona umida e settore marino in corrispondenza della bocca a mare perenne o temporanea;
- l'ingresso di prodotti contaminanti all'interno del sistema per apporti diretti o attraverso processi di trasporto idrico e dispersione per via superficiale o sotterranea;
- l'alterazione delle condizioni ambientali delle zone perilagunari, peristagnali e sub-umide in genere, in riferimento al regime di umidità delle aree e dei suoli, alle caratteristiche pedologiche, alle caratteristiche morfologiche e di micro-rilievo, ai rapporti idrici sotterranei e superficiali con il resto della zona umida, le componenti continentali e quelle marine, le condizioni quantitative e qualitative della copertura vegetazionale.

Lo studio ha indicato tutte le possibili interferenze con il sistema ambientale citate nel paragrafo precedente, ovvero:

- il progetto non prevede la riduzione delle superfici caratterizzate da condizioni ambientali umide e subumide;
- il progetto, anche grazie alle opere idrauliche previste, non prevede l'alterazione dell'assetto degli apporti e delle relazioni idriche e sedimentari;
- il progetto non altera le componenti litoranee e marine;
- il progetto non altera la relazione tra zona umida e settore marino in corrispondenza della bocca a mare;
- il progetto non prevede l'ingresso di prodotti contaminanti all'interno del sistema.

L'analisi ha tenuto conto dell'oggettiva trasformazione dei luoghi oggetto dell'intervento che risultano confinati fra zone altamente antropizzate che hanno già modificato la struttura paesaggistica originaria. Per questa ragione si richiama altresì l'art. 89 delle NTA che prescrivono la scelta di favorire la riqualificazione degli insediamenti costieri esistenti privilegiando la localizzazione in zone contigue a quelle già realizzate. Nell'art. 90, tra gli indirizzi da seguire per riprogettare gli insediamenti, indica il criterio dell'incremento della qualità dell'offerta turistica e del favorire l'allargamento della stagionalità. Tutti gli elementi citati appaio in linea con quanto già valutato in sede di Autorizzazione Paesaggistica, nel Programma di Fabbricazione, nel PUC e nel Piano di Lottizzazione.

7 Interazione opera - ambiente

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa si inserisce viene effettuata analizzando il progetto per individuare le attività che la realizzazione dell'opera implica (azioni) suddividendole per fasi di costruzione ed esercizio.

L'identificazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e sensibilità delle risorse che questi coinvolgono.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- la scarsità della risorsa (rara-comune);
- la sua resilienza ossia la capacità di far fronte alle perturbazioni e ricostituirsi in un lasso di tempo ragionevolmente esteso (rinnovabile-non rinnovabile);
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica);
- la "ricettività" ambientale.

Una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:

a) dovuti all'esistenza del progetto;

b) dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;

c) dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

nonché la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.

Di seguito la valutazione degli impatti secondo gli aspetti ambientali descritti e analizzati.

7.1 Individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto

Nella seguente tabella, che sintetizza le principali azioni di progetto e le relative attività di dettaglio, mostra come l'interferenza tra opera e ambiente avvenga quasi esclusivamente nelle fasi di costruzione. In fase di esercizio, le uniche interferenze si riferiscono, infatti, alla presenza di opere fuori terra ed alle attività e normali attività di esercizio; per quanto concerne le opere fuori terra (il molo e gli edifici), si tratta di manufatti di modeste dimensioni con basso impatto visivo.

Con la realizzazione degli interventi di mitigazione gli impatti residui si verranno a ridurre sensibilmente sino a divenire trascurabili per tutte delle componenti ambientali coinvolte.

Fase di costruzione:

- Completamento dello scavo

- Movimentazione
- Realizzazione banchine, edifici ed impianti

Fase di esercizio:

- traffico marittimo;
- attività sulla banchina;
- attività di gestione portuale.

7.2 Fattori di impatto

Dalle azioni descritte, relative alle diverse fasi temporali, si originano fattori causali di impatto, ascrivibili sia alla presenza dell'opera e delle attività connesse che ai possibili rilasci di inquinanti, che, nell'assoluta generalità e solo per un approccio metodologico generalizzato possono così essere sintetizzati:

- occupazione di suolo;
- emissione di rumore da traffico di veicoli;
- emissione di rumore e vibrazioni da mezzi d'opera;
- emissione di polveri in atmosfera;
- emissione di inquinanti in atmosfera;
- impiego di manodopera;
- consumo e impiego di risorse;
- percezione visiva;
- produzione di rifiuti;
- movimentazione di sedimenti;
- emissione di rumore da imbarcazioni;
- emissione di inquinanti da gas di scarico delle imbarcazioni.

Lo svolgimento di attività di cantiere comporta l'occupazione temporanea di una certa porzione di territorio, la cui estensione dipende dalle scelte di dimensionamento dei cantieri, da attrezzare con una serie di servizi e impianti funzionali allo svolgimento delle attività stesse (magazzini, officine, impianti betonaggio, servizi per la manodopera, ecc.). E' importante considerare comunque, che le attività di cantiere hanno carattere di temporaneità, concorrendo alla creazione di impatti esclusivamente nel periodo di realizzazione dell'opera.

7.3 Metodologia di stima degli impatti

La stima dell'impatto dell'opera sulle componenti ambientali considerate, deriva dalla combinazione tra la sensibilità della componente stessa e l'incidenza dell'azione progettuale, attribuendo, ai soli fini della compilazione della successiva tabella, ai diversi gradi di sensibilità e di incidenza, valori numerici crescenti da 1 a 5.

Il livello di impatto per ogni componente è, quindi, definito dal prodotto dei due valori numerici ed espresso, lungo i tracciati delle linee in progetto, dalle quattro classi di merito riportate di seguito:

- trascurabile
- basso
- medio
- alto

Determinazione del livello di impatto

| sensibilità della componente | grado di incidenza del progetto | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|---------|---------|--------|--------------|
| | 1 molto bassa | 2 bassa | 3 media | 4 alta | 5 molto alta |
| 1 molto bassa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 bassa | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 3 media | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 4 alta | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 5 molto alta | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

| | |
|---|----------------------|
|  | impatto trascurabile |
|  | impatto basso |
|  | impatto medio |
|  | impatto alto |

7.3.1 Sensibilità dell'ambiente

Il termine "Sensibilità Ambientale" indica la capacità di una singola componente ambientale (o di una porzione di territorio, intesa come insieme di componenti interagenti tra loro) di perdere o modificare il suo carattere intrinseco (cioè la sua Qualità Ambientale) in relazione alla perturbazione determinata da una specifica azione antropica.

Con la Sensibilità si esprime quindi la stima della risposta potenziale di un ambiente (o componente) specifico ad una particolare azione umana e si ricava da una valutazione oggettiva del potenziale impatto che l'azione determina sulla Qualità dell'ambiente (o della singola componente).

La Sensibilità Ambientale è espressa, per ogni componente ambientale, attraverso una serie di enunciazioni qualitative, organizzate in una scala ordinale in cinque livelli, relative alla presenza, o meno, di peculiari caratteri ed elementi qualificanti (ad esempio l'appartenenza a sistemi naturali strutturati e/o significativi), in riferimento alle attività antropiche connesse alla realizzazione dell'opera.

La scala di Sensibilità è fondamentalmente basata sulle caratteristiche morfologiche del territorio, delle caratteristiche idrauliche, dal grado di naturalità, dalla litologia, dalla presenza di fenomeni geomorfici.

La scala di Sensibilità per la componente Vegetazione ed Uso del Suolo tiene conto degli aspetti di gestione del territorio (uso del suolo) e del livello di naturalità e complessità strutturale delle fitocenosi interessate (vegetazione).

Un fattore importante per l'attribuzione del grado di Sensibilità di questa componente è la capacità di risposta dell'ambiente (Resilienza o Capacità di adattamento) all'alterazione indotta, definita come "la quantità di anomalie che un ecosistema può tollerare senza cambiare i processi di autorganizzazione e le sue strutture di base" o anche come "il tempo di ritorno a uno stato stabile in seguito a una perturbazione subita" (Crawford Stanley Holling 1973).

La Sensibilità della componente paesaggio è legata alla ricchezza di elementi naturali ed al grado di connessione degli stessi. Infatti l'interferenza per la realizzazione di un'opera è legata al contesto nel quale si inserisce.

La valutazione del grado di Sensibilità della componente Fauna è legata a quella dell'Ecosistema in quanto le due componenti sono intimamente legate. Il livello di Sensibilità è proporzionale alla complessità dell'ecosistema, un insieme di habitat fra di loro interconnessi determina una maggiore ricchezza faunistica e consente la presenza di specie ecologicamente più esigenti.

Nell'attribuzione del grado di Sensibilità di questa componente, a parità di condizioni ecosistemiche e faunistiche, ai territori tutelati (come ad esempio le aree protette, di qualunque livello, o quelle che fanno parte della Rete Natura 2000) si assegna un valore maggiore rispetto a quelli con le stesse caratteristiche ma non tutelati.

7.4 Impatto indotto dalla realizzazione del progetto

L'impatto, ottenuto applicando la metodologia esposta al precedente capitolo è evidenziato, per ogni componente ambientale considerata.

7.4.1 Impatti transitori durante la fase di costruzione

Per quanto attiene gli impatti in fase di costruzione (circa 500 giorni), si precisa che i mezzi di trasporto per l'approvvigionamento dei materiali potranno raggiungere il sito direttamente dalla viabilità extraurbana senza interessare il centro abitato. I mezzi che verranno utilizzati in fase di cantiere saranno:

- Completamento escavo darsena – giorni 60;
 - Pompa per svuotamento darsena;
 - Autocarro per il trasporto del materiale;
 - Escavatore per la movimentazione;
- Esecuzione dello scavo per la realizzazione del banchinamento – giorni 80;
 - Escavatore munito di benna;
 - Escavatore munito di martellone;
 - Autocarro per l'allontanamento del materiale dal cantiere;
- Realizzazione banchina in calcestruzzo – giorni 90;
 - Autobetoniera munita di pompa;
 - Escavatore per la movimentazione dei casseri;
- Escavo e movimentazione scogli naturali – giorni 30 giorni;
 - Escavatore munito di benna;
 - Escavatore munito di martellone;
 - Autogru;
 - Carotiere;
 - Autocarro per l'allontanamento del materiale dal cantiere;
- Realizzazione piazzale ed impianti – 120 giorni;
 - Minipala gommata;
 - Rullo compattatore per terreno;
 - Autobetoniera;
- Realizzazione edifici – 120 giorni;
 - Autogru;
 - Autocarro;
 - Autobetoniera.

Eventuali problemi di emissione di polveri potranno essere risolti nel corso dei lavori dalla D.L. che ordinerà all'Impresa la sistemazione quotidiana e l'innaffiamento delle aree di cantiere e pulizia delle ruote dei mezzi meccanici al fine di evitare rifiuti e polvere sull'area portuale e sulle strade extraurbane di accesso.

Al fine di acquisire informazioni sulle caratteristiche emissive delle macchine operatrici è stata effettuata un'apposita indagine presso le imprese specialistiche del settore, che hanno reso disponibili le potenze sonore e le emissioni acustiche sviluppate dai macchinari e presso database di misurazioni tecniche. I dati sono riassunti nelle tabelle valori delle emissioni acustiche effettive totali di seguito riportate.

Infine, per quanto attiene gli impatti in fase di costruzione, si precisa che i mezzi di trasporto per l'approvvigionamento dei materiali potrà avvenire direttamente dagli

svincoli per la sopraelevata e per il tunnel senza interessare il centro cittadino. I mezzi che verranno utilizzati in fase di cantiere saranno: pala meccanica, escavatore, autobetoniera, camion per i trasporti e gru. Per quanto riguarda i mezzi marittimi che verranno utilizzati nelle opere a mare, saranno draghe sorbone e gru a grappo, pontone, betta e motobarca di appoggio e di servizio al cantiere.

Il programma di lavoro è basato sul seguente orario lavorativo:

- Orario giornaliero dalle 8 alle 17 per 8 ore lavorative
- Non si prevedono lavorazioni notturne

| Tipo di macchina utilizzata ed Emissione acustica | [Lw dB(A)] | % utilizzo |
|---|------------|------------|
| AutoGru Link-Bel | 95,4 | 5 |
| Escavatore | 91,5 | 5 |
| Autocarro | 68,9 | 25 |
| Autobetoniera | 85,9 | 10 |
| Rumori di fondo – attività poco rumorose | 55,0 | 50 |
| Media ponderata = 64,1 dB(A) | | |

In generale, dal punto di vista dell'impatto acustico le attività maggiormente critiche sono rappresentate dall'esecuzione delle operazioni di demolizione o scavi con gru e escavatore che avvengono lontano dai ricettori.

Per quanto attiene alla produzione di rumori molesti anche in fase costruttiva si prevede che questi saranno ampiamente contenuti entro i 65 dB previsti dalla normativa anche in considerazione del fatto che i primi fabbricati distano oltre 30/50 m dal luogo dei lavori.

Tale impatto, non si discosta da quello derivante da normali attività cantieristiche. Esso si produrrà soltanto nei periodi diurni stante la cessazione delle attività nei periodi notturni. La rumorosità in fase di esercizio è invece minima.

In fase di cantiere sono prevedibili dei positivi impatti economici legati all'indotto creato dalle lavorazioni:

- Appalti;
- Forniture;
- Presenza di operai;
- Somministrazione pasti ed alloggi.

7.4.2 Suolo e sottosuolo

L'impatto sulla componente geologica e geopedologia, è principalmente dovuto all'escavo del bacino portuale in gran parte già realizzato e che ha avuto, stante il basso rango della componente (litotipo molto comune e suolo di debole spessore in parte già alterato in precedenti lavorazioni), un livello di impatto basso.

Nel prosieguo delle lavorazioni gli impatti sulla componente saranno minimi, in gran parte relativi alle infrastrutture viarie che provocheranno una perdita di suolo. Tale impatto sarà in gran parte minimizzato dal riutilizzo del suolo stesso nelle opere a verde che perfezioneranno il progetto nel suo complesso.

Per quanto attiene ai sedimenti e all'assetto della spiaggia, i risultati degli studi hanno mostrato che, sia in corrispondenza del Porto di Marana sia nelle spiagge limitrofe, l'assetto non varia in seguito alla realizzazione dell'intervento. Infatti i campi di moto ondoso, l'idrodinamica litoranea, il trasporto di sedimenti e la relativa variazione del fondale si mantengono invariate nella configurazione attuale e in quella di progetto.

L'ampliamento in se della darsena di Porto Marana non si ritiene quindi che possa indurre variazione sulla morfodinamica costiera nel paraggio del porto stesso.

Si può concludere che è corretta la soluzione progettuale che non modifica il trasporto solido litoraneo e che consente il regolare deflusso dei rii a mare come avviene nella situazione attuale.

In fase d'esercizio non si rilevano impatti significativi.

Nonostante la sostanziale incidenza sulla componente, considerando il basso livello di suscettibilità, le modalità operative e le opere di mitigazione previste si considerare un impatto **nullo**.

7.4.3 Ambiente idrico

Le forme di impatto che le strutture in progetto esercitano in generale sulle risorse idriche, sono dovute essenzialmente all'asse viario e allo scavo per l'ampliamento del bacino portuale. Sono riconducibili a:

- interferenze con i flussi superficiali
- interferenze con il regime delle acque sotterranee

L'effetto dell'intervento di ampliamento del porto è associato alla realizzazione di opere idrauliche nelle parti viarie che attraversano i vari compluvi.

Nello studio realizzato viene analizzato nel dettaglio ogni singolo tratto.

Dall'analisi si nota come nel Rio Perruma - Marana vi sia un lieve deposito di materiale nella configurazione attuale nell'ultimo tratto terminale nei pressi della confluenza con il Rio Nodu Mannu dovuto al calo di velocità idrica introdotto dal locale rigurgito. Nella configurazione di progetto nella medesima zona è previsto un salto di fondo di circa 22 cm il quale evita fenomeni di rigurgito e deposito di materiale solido, che si nota invece a monte ove è situato il cambio di pendenza del canale con conseguente riduzione delle velocità, stimabile in circa 25 cm di spessore.

Nel tratto a monte della confluenza il Rio Nodu Mannu presenta una locale modifica del profilo, valutato complessivamente al termine dell'evento meteorico, dovuta al deposito di sedimenti che è del tutto paragonabile come entità sia nella configurazione attuale che di progetto e stimabile in circa 30 cm; tali depositi vengono comunemente rimossi nei corsi d'acqua nel tempo con portate idriche inferiori. Da sottolineare come le simulazioni siano state effettuate con le sezioni dei canali prive di vegetazione la quale nella realtà limita l'erosione ed il trasporto solido.

Nell'ultimo tratto di foce, che prevede la confluenza dei Rii citati precedentemente con il Rio Tungu e Marinella, non si hanno variazioni tra configurazione attuale e di progetto. L'unica differenza che è possibile notare tra configurazione iniziale e finale dell'alveo è la presenza di un deposito proprio nella zona di confluenza. Tale accumulo di materiale, che verrà rimosso anch'esso con portate idriche inferiori, è leggermente superiore nella configurazione di progetto rispetto a quello stimabile nella configurazione attuale di qualche centimetro. Tale lieve differenza è dovuta plausibilmente alle variazioni di pendenza e di sezione introdotte nel tratto di monte in quest'ultimo Rio. Nella sezione terminale del tratto di foce non si verificano alcune modifiche nel profilo del corso d'acqua, ad indicare come il sistema permanga in equilibrio e come gli interventi in progetto mantengano sostanzialmente le stesse condizioni attuali di trasporto solido su tutto il reticolo idrografico analizzato.

Per quanto riguarda l'eventuale interferenza dell'opera con le acque sotterranee, l'attività di scavo del bacino, già effettuata, mostra che l'opera non interferisce con esse. Il fondo dello scavo e le pareti sono infatti costituite da un impermeabile relativo di natura granitica che impedisce il contatto diretto con il mare attraverso il "diaframma roccioso" di cui si è esposto nei capitoli precedenti. L'impermeabilità è anche dimostrata dal fatto che le acque presenti all'interno dello scavo, approfondito per circa 3 metri sotto il livello del mare, sono di sola origine meteorica e non si ravvisano venute d'acqua dalle pareti.

L'area costituita dalla nuova darsena in fase di esercizio risulterà quindi isolata rispetto alla falda sotterranea, e pertanto non vi sarà possibilità di contatto tra le acque del porto e quelle sotterranee.

L'impatto dell'opera sulla componente idrica è sostanzialmente neutro, anche grazie alla realizzazione delle opere idrauliche di mitigazione, che riducono fino ad annullarli, i rischi di natura idraulica associati a precipitazioni di notevole intensità.

L'impatto sulla componente idrogeologica è ugualmente neutro per le ragioni sopra riportate.

Si specifica che l'opera in oggetto ha ricevuto l'autorizzazione alla trasformazione di terreno sottoposto a vincolo idrogeologico con determinazione n° 280 del 19/04/2007 della R. A. S. Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Direzione Generale Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale.

Anche in fase di cantiere verranno rispettate tutte le cautele progettuali e le prescrizioni operative previste in fase autorizzativa.

7.4.4 Biosfera

Vegetazione e flora

L'area interessata dal progetto è identificata come area G15 secondo la zonizzazione urbanistica del P.U.C. di Golfo Aranci. Secondo la stessa zonizzazione sono consentite le realizzazioni di costruzioni che ne garantiscano la salvaguardia dei valori paesistici esistenti.

La realizzazione di opere che alterino le condizioni originarie dell'habitat determina comunque una interferenza con il patrimonio vegetale.

Tali interferenze sono quantificabili in termini di sottrazione di aree alla vegetazione.



Figura 7.1: immagine dell'area in oggetto

Com'è evidenziato dalla foto sopra riportata, l'area che verrà sottratta, è interessata da un elevato grado di compromissione antropica: una serie di interventi succedutesi nel tempo, hanno di fatto determinato un degrado dell'ambito in generale e del microambito in particolare, con alterazione delle conformazioni della vegetazione e della flora del luogo.

L'ambiente naturale è già stato radicalmente trasformato dall'intervento antropico con la realizzazione di diversi insediamenti abitativi e la realizzazione del porto denominato Porto Marana per il quale si chiede l'ampliamento.

Ne deriva che lo stato di qualità dell'ambiente attuale è quello risultante dalle trasformazioni che nell'ultimo trentennio hanno interessato la costa ed in particolar modo il territorio in cui verrà realizzata l'opera.

Attualmente quindi la vegetazione è presente con copertura estremamente variabile costituita da una trama disgregata caratterizzante l'ambiente naturale non direttamente interessate dagli insediamenti umani.

Le previsioni progettuali prevedono per le parti adiacenti al traffico veicolare e le aree di parcheggio saranno interessate da un processo di inverdimento. Tale inverdimento sarà realizzato anche in tutte le parti libere da edificazione. Le essenze utilizzate saranno del tipo locale elencato in progetto.

Durante alcune fasi della costruzione relative a movimenti di terra, potrà verificarsi un aumento della polverosità dell'aria con un possibile impatto sulla vegetazione e flora circostante l'area di cantiere.

Verranno a tale proposito adottati provvedimenti specifici per contenere eventuali eccessi di polverosità quali ad esempio l'adozione di limitate velocità di movimento per i mezzi pesanti, l'annaffiatura periodica delle strade e dei piazzali, etc.

Un altro accorgimento per limitare la perdita di essenze vegetali di pregio, sarà quella di asportarle e ripiantarle nelle zone adibite a verde.

Componente floristica e vegetazione e la zona umida

L'area G15 descritta è stata individuata nel progetto quale sito di realizzazione dei lavori di ampliamento del porto turistico in località Marana. Al momento della realizzazione del progetto l'area era interessata da un rimboschimento di specie esotiche appartenenti ai generi *Acacia* e *Eucaliptus*. In seguito alle autorizzazioni concesse e quindi alle prime operazioni di scavo sul sito, e, conseguentemente all'interruzione dei lavori stessi, si sono formate nell'area del progetto due zone umide artificiali, di cui si riporta di seguito immagine attuale, due area di media estensione dove, l'acqua non scorre ma si è fermata a costituire dei bacini di raccolta poco profondi.

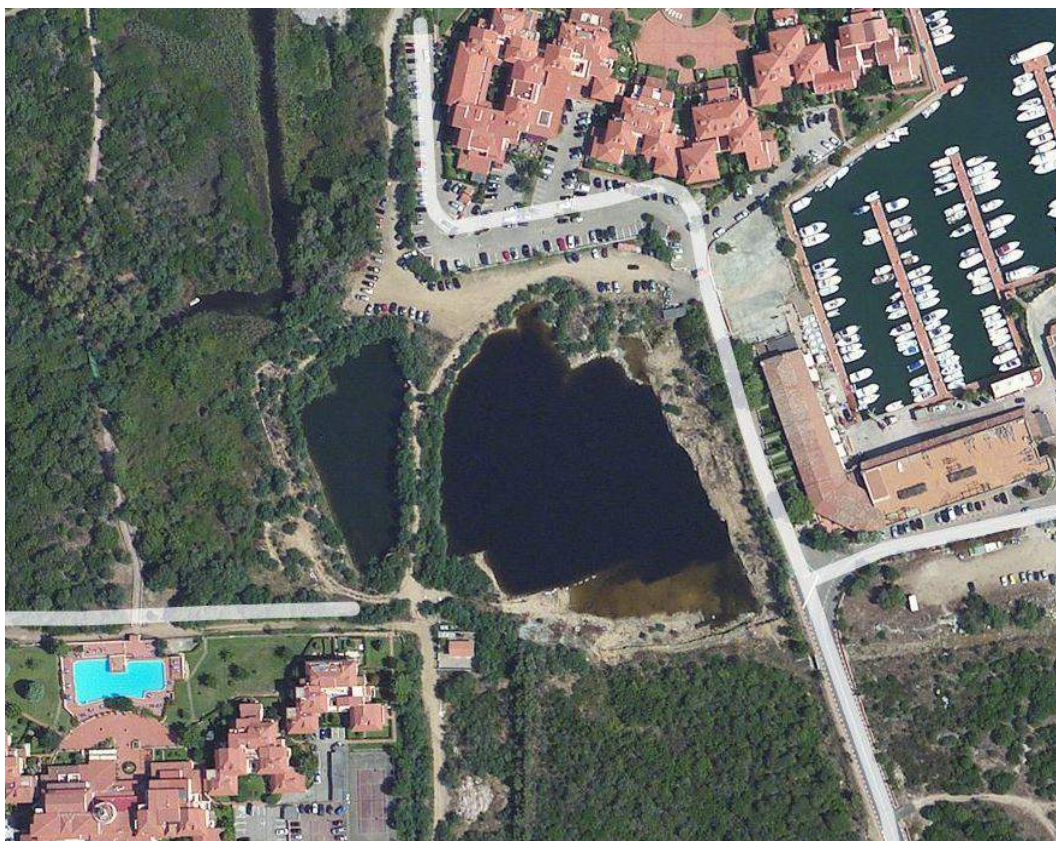


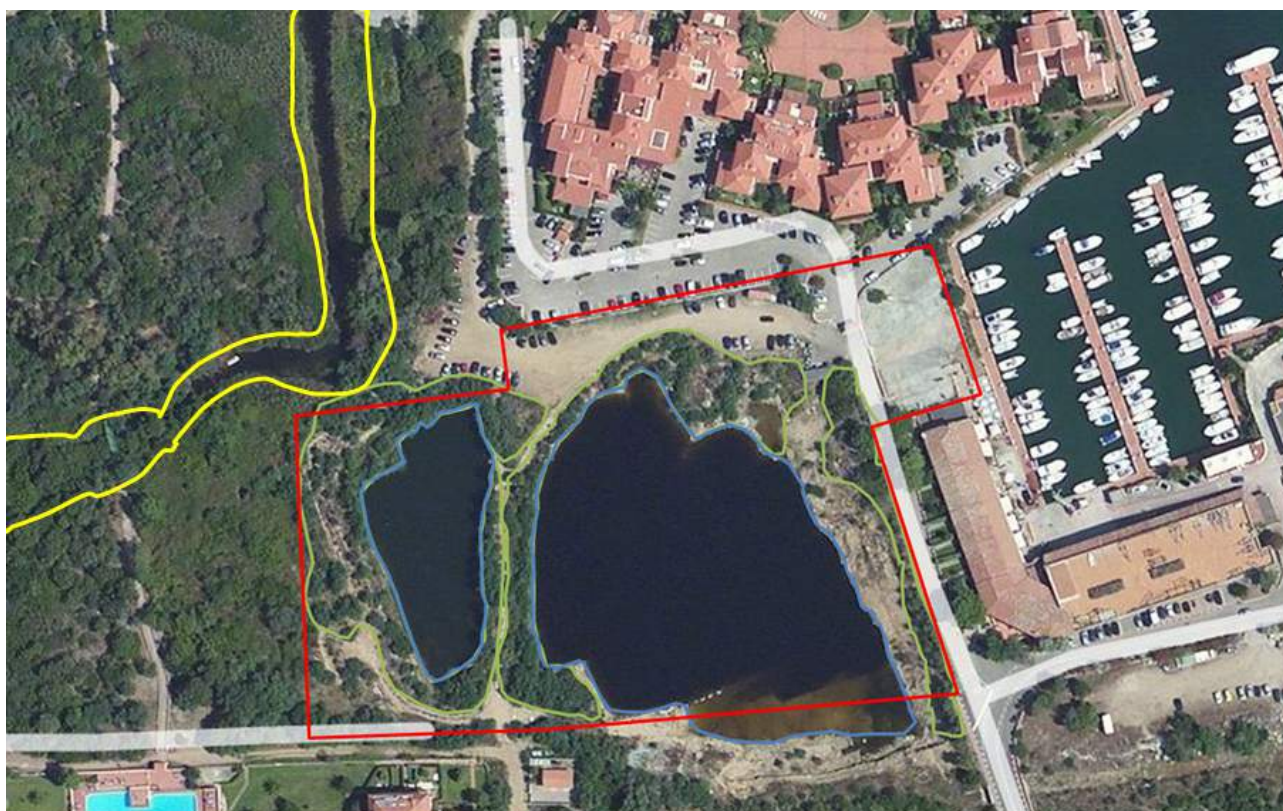
Figura 2: immagine zenitale dell'area

Sebbene le stesse norme tecniche di attuazione del PPR identifichino come componenti di paesaggio "zone umide laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia", "zone umide costiere parzialmente modificate", devono essere comunque verificate le componenti biologiche (floristiche e faunistiche) che ne avvalorano l'importanza

conservazionistica degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

La stessa Convenzione di Ramsar sulle Zone Umide (Ramsar, Iran, 1971) usa un'ampia definizione dei tipi di zone umide presenti, compresi laghi e fiumi, paludi e acquitrini, prati umidi e torbiere, oasi, estuari, delta e fondali di marea, aree marine costiere, mangrovie e barriere coralline, e siti artificiali come peschiere, risaie, bacini idrici e saline. In Sardegna rientrano in questa definizione e sono riconosciute come tali: lo Stagno di S'Ena Arrubia, lo Stagno di Corru S'Ittiri, lo stagno di San Giovanni e di Marceddi, lo Stagno di Cabras, lo Stagno di Mistras, lo Stagno di Molentargius, lo Stagno di Pauli Majori, lo Stagno di Sale e' Porcu, lo Stagno di Cagliari. I criteri che portano alla definizione delle zone umide costiere sono legati sostanzialmente legati al loro già presente inserimento nella Convenzione di Ramsar (1971), all'applicazione della Direttiva 79/409 CEE "Uccelli" e della [Direttiva 92/43 CEE "Habitat"](#), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, il cui obiettivo è quello di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche.

I rilievi sul campo finalizzati all'indagine della componente floristica e vegetazione, relativamente alle due zone umide artificiali indicate e alla restante superficie interessata dal progetto hanno messo in luce quanto segue.



Situazione attuale

- Area G15
- Comunità vegetali artificiali
- Zona umida artificiale
- Limite zona umida naturale

Le due aree umide in esame non evidenziano la presenza della tipica successione della composizione vegetale generalmente osservabile in un'area umida naturale e caratterizzata dalla disposizione delle comunità vegetali in fasce concentriche in relazione al livello dell'acqua. Non è stata rilevata la componente tipica della fascia sommersa (centrale) caratterizzata da popolamenti di piante acquatiche completamente sommerse o emergenti solo con l'infiorescenza, quali specie del genere *Ruppia*, né la vegetazione tipica di acque più basse, con specie ancorate al fondo ma con foglie galleggianti.

Dove la copertura d'acqua diventa sempre meno profonda, si trova una fascia di vegetazione, molto poco estesa, caratterizzata da piante del canneto, alte e slanciate, radicate al terreno acquitrinoso delle sponde, formate esclusivamente dalla canna di palude, *Phragmites australis* (Cav.) Trin., fitocenosi legata ad aree costantemente inondate da acque poco salate. Solamente in alcuni tratti la canna di palude, *Phragmites australis*, cede progressivamente il posto a degli aggruppamenti a *Juncus acutus* L., in aree saltuariamente inondate ma con il suolo sempre intriso d'acqua, piante che formano grossi e robusti cespi rialzati dal suolo che permettono loro di crescere fuori dall'acqua anche quando il terreno è allagato. Attorno alle aree umide e per tutto il territorio circostante continua a insistere una consistente e densa componente artificiale, rappresentata dal rimboschimento delle specie esotiche arboree, appartenenti ai generi *Acacia* e *Eucalyptus*, che, si differenzia nelle aree limitrofe alla zona interessata dal progetto in una componente naturale rappresentata da elementi della macchia mediterranea identificabili in *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato erbaceo è composto in prevalenza dalle specie *Chrysanthemum segetum* L., *Echium plantagineum* L., *Daucus carota* L., *Malva sylvestris* L..

Nel complesso, relativamente alle zone umide, le fitocenosi rilevate sono sporadicamente il *Phragmitetum australis*, che colonizza alcuni lembi, e la vegetazione palustre, rappresentata principalmente da aggruppamenti a *Juncus acutus*.

Non sono state rilevate specie floristiche e comunità vegetali di particolar pregio, nessuna ascrivibile alla composizione tipica di comunità di interesse conservazionistico, quindi non sussistono le condizioni per cui si possa identificare una perdita significativa della biodiversità floristica nel sito.

Fauna

Per quanto riguarda la fauna valgono le condizioni esplicitate al punto precedente. La realizzazione di opere che alterino le condizioni originarie dell'habitat determina comunque una interferenza dovuta alla sottrazione di aree alla fauna.

Come già espresso, l'area che verrà sottratta, è interessata da un elevato grado di compromissione antropica e l'ambiente naturale è già stato radicalmente trasformato dall'intervento antropico.

Ne deriva che lo stato di qualità dell'ambiente attuale è quello risultante dalle trasformazioni che nell'ultimi decenni e l'impatto generato dal progetto sulla fauna è complessivamente e legato esclusivamente all'area progettuale..

Tenuto conto quanto esposto per quanto riguarda la biosfera, nonostante la modifica strutturale dell'area indagata, considerando il basso livello di suscettibilità e le opere di mitigazione previste si può considerare l'impatto **trascurabile** sulla componente.

7.4.5 Ambiente marino

Dato che l'ampliamento del porto avverrà in un terreno retrostante al bacino portuale, l'impatto per il fondo marino può essere considerato nullo.

Appare evidente che dopo la realizzazione dell'opera all'interno dello specchio acqueo si insedieranno popolamenti riconducibili a biocenosi caratteristiche ed altri elementi tipici degli ecosistemi marini confinati ed in particolare delle aree portuali.

Un fattore ambientale che può condizionare l'ecosistema marino è costituito dal regime idrodinamico, in quanto lo stesso contribuisce a determinare le condizioni di biocenosi esistenti.

All'interno del porto e del suo ampliamento la situazione sarà riconducibile a quella tipica degli ambienti di moda calma caratterizzati da basso idrodinamismo con la presenza del tipico fouling portuale dove emergono organismi filtratori quali molluschi e ascidie e prevedibile anche l'insediamento del cirripede *Balanus amphitrite*.

All'interno del porto non sono presenti e non sono previsti apporti fognari, diretti o depurati, La realizzazione del porto in un terreno retrostante farà sì che la correntometria generale del golfo non subisca modifiche, mentre all'interno dell'area portuale le correnti generate dall'azione dei venti, in accordo con quanto direttamente osservato avranno, presumibilmente, andamento rotatorio, in senso orario o antiorario, secondo la direzione del vento.

Le correnti di marea, in entrata e in uscita, possono sommarsi alle correnti generate dai venti e produrre l'accelerazione del ricambio d'acqua, con insorgenza di correnti di fondo ad andamento opposto a quello delle correnti di superficie.

Bisogna comunque evidenziare che la ridotta esposizione all'azione dei venti all'interno dello specchio acqueo, legato al fatto che le maree nella nostre zone non raggiungono dislivelli elevati: (fra l'alta e la bassa maree, la differenza massima non supera i 70 cm), potrebbe causare all'interno del nuovo bacino un ridotto ricambio delle acque interne.

A tal riguardo il progettista prevede un impianto di circolazione delle acque che appare idoneo alla risoluzione della precitata problematica (vedi specifico modello di circolazione idraulica predisposto da MED INGEGNERIA)

Sono anche da escludersi fenomeni involontario di inquinamento marino dovuto al lavaggio dei piazzali determinato dall'acqua piovana in quanto viene previsto un apposito impianto di raccolta delle acque di prima pioggia.

Si vuole anche riaffermare il concetto che gli imprenditori, armatori e comandanti nati e cresciuti con valori volti alla valorizzazione e salvaguardia del territorio sono tra le persone che apprezzano maggiormente il nostro mare.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, date le modalità operative prevista, non sono prevedibili ripercussioni per l'ambiente marino in quanto le lavorazioni per gli scavi e i movimenti terra fino ad arrivare alla quota prevista per il fondo del porto avvengono a secco.

La Nautica da Diporto, a differenza di altre realtà commerciali legate al mare, sta facendo passi da gigante a livello di riduzione di impatto sull'ambiente. Sono nati sofisticati motori elettrici e gli impianti per il controllo degli scarichi di bordo lavorano con una tecnologia totalmente diversa rispetto a qualche anno fa. L'impatto sulla fauna ittica del progetto è praticamente ininfluenza in quanto non sono presenti pescherecci

professionali e la pesca sportiva ha vincoli severi e apposite aree di protezione e ripopolamento.

In riferimento al pompaggio degli scarichi di bordo, si fa notare che, a differenza di altre piccole realtà portuali, i porti del gruppo Molinas offrono il citato servizio gratuitamente, come incentivo al suo utilizzo.

7.4.6 Qualità delle Acque del bacino portuale

Per valutare il progetto nell'ottica della circolazione delle acque interne è stato impostato uno studio del moto indotto dalle principali forzanti idrodinamiche, che si è avvalso di un modello numerico di simulazione dell'idrodinamica interna e di un associato modello di trasporto e dispersione di inquinanti.

Le variazioni del livello del mare sono dovute a diversi fattori ma, in termini cautelativi, si può considerare la circolazione normalmente indotta solamente dall'azione del flusso e riflusso di marea trascurando l'azione del vento. E' stata considerata perciò un'oscillazione di marea con periodo 12 ore e ampiezza 21 cm, così come determinato dalla somma delle ampiezze delle componenti armoniche per il sito in esame.

Il codice di calcolo utilizzato è l'RMA2, sviluppato da Resource Modelling Associates (RMA) Sydney, Australia. Lo sviluppo del codice è iniziato a partire dal 1973 presso US Army Engineer Research and Development Center Waterways Experiment Station Coastal and Hydraulics Laboratory. Lo sviluppatore iniziale del codice (Ian King) è successivamente uscito dall'ente americano per fondare la società RMA continuando lo sviluppo del codice in modo autonomo. RMA-2 è un modello bidimensionale agli elementi finiti che risolve le equazioni di De Saint Venant in forma bidimensionale.

Il modello della darsena portuale è stato sviluppato sia nella configurazione attuale, sia in quella di progetto inserendo l'ampliamento del porto previsto. In entrambi i casi è stata discretizzata l'area mediante elementi triangolari di diversa dimensione.

Dall'analisi svolta, si può ritenere che all'interno della darsena, sia nello stato attuale che in quello di progetto, l'acqua sia praticamente ferma, con velocità massime che si attestano su 1.4 cm/s nella configurazione attuale e 2.4 cm/s in quella di progetto.

Sulla base del solo modello idrodinamico, viste le basse velocità in gioco, è difficile valutare la capacità del sistema di ricambiare l'acqua all'interno della darsena. Per questo motivo è stato costruito un modello di qualità in grado di quantificare il tempo in cui il sistema riesce a ricambiare le acque interne.

Partendo da una condizione iniziale fittizia di riferimento che prevede in tutto il sistema la presenza di un inquinante conservativo con concentrazione pari a 100 mg/l, sono stati effettuati una serie di cicli di simulazione considerando una condizione al contorno posta in corrispondenza del mare pari a 0 mg/l (acqua pulita).

Le simulazioni si sono svolte dapprima per la configurazione attuale. I risultati ottenuti dimostrano come, dopo 10 giorni di simulazione, permangano valori massimi di concentrazione di inquinante pari a 44 mg/l, localizzati nelle zona più interna della darsena

Nella configurazione di progetto, imponendo l'utilizzo di 4 pompe da 10 l/s l'una che, prelevando acqua pulita a mare, la scarichino all'interno della darsena nella zona più ad ovest del porto, forzando così il ricambio d'acqua, la concentrazione massima di

inquinante a 10 giorni risulta essere pari a circa 43 mg/l , ovvero simile a quella massima ottenuta nello stato attuale.

E' importante sottolineare come nelle simulazioni effettuate si sia ipotizzato un inquinante conservativo, mentre la maggioranza degli inquinanti presenti hanno un comportamento non conservativo ed un decadimento tale da migliorare sensibilmente ed in minor tempo la qualità delle acque. Nello studio inoltre è stata trascurata cautelativamente, come già detto, la capacità del vento di mettere in circolazione le acque interne ed il ricambio è affidato alla sola forzante mareale.

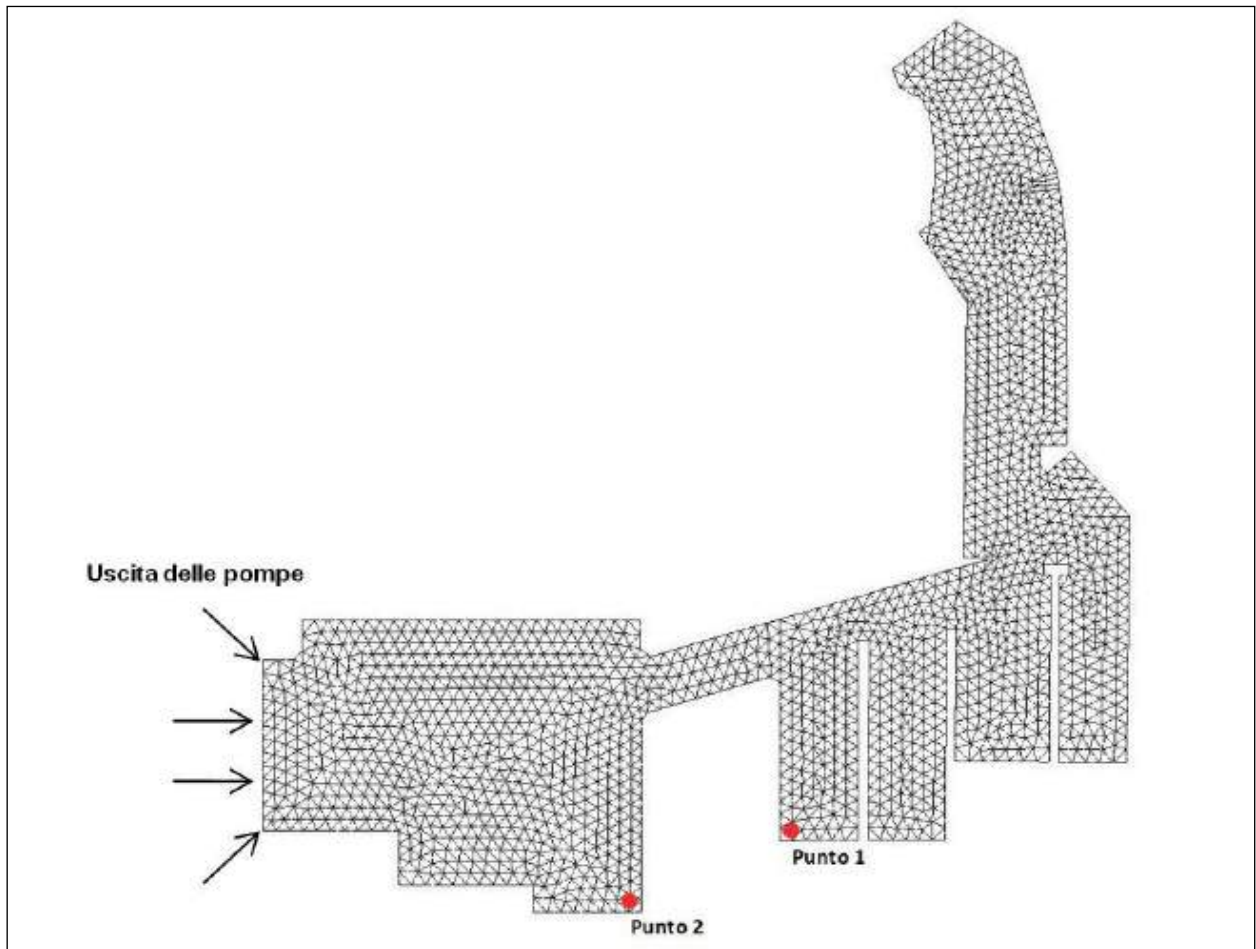


Figura 7.3: Punti di immissione di acqua pulita (-->) e punti di massima concentrazione di inquinante a 10 giorni, nella configurazione attuale (Punto 1) e di progetto (Punto 2)

7.4.7 Atmosfera

Nell'ambito di un Porto Turistico sembra logico parlare di possibile inquinamento dovuto a diversi fattori, principalmente alle emissioni di gas nell'atmosfera e nel mare dovuti ai gas di scarico delle imbarcazioni e delle autovetture.

Le interferenze delle infrastrutture in progetto con l'aria sono legate esclusivamente all'inquinamento atmosferico che queste possono provocare in particolare condizioni di utilizzo di traffico ed alle condizioni meteo - climatiche del territorio in esame.

L'impatto sull'atmosfera sarà quello delle temporanee emissioni di inquinanti in atmosfera dovute alle attività del cantiere; in particolare saranno emessi prodotti di combustione (NOx, SO2, polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati nel cantiere.

Si tratta di modeste emissioni, legate ad un periodo transitorio, molto circoscritte come area di influenza. Le ricadute, che si possono assumere minime e interessanti esclusivamente un'area adiacente al sito in esame, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche, le stesse saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione e buone pratiche costruttive.

L'incremento del traffico pesante nelle strade della zona industriale sarà del tutto trascurabile.

Visto l'esiguo numero di viaggi e l'agevole percorribilità delle strade, tutte asfaltate, l'impatto che ne deriva sarà **trascurabile**.

L'inquinamento atmosferico, rispetto alle condizioni attuali, che può essere generato dalla struttura in esame, può derivare solamente da 2 ipotetiche fonti:

- Traffico veicolare dei fruitori.
- Apparecchiature per il riscaldamento ed il condizionamento degli ambienti.

Per quel che concerne il traffico veicolare, tenuto conto dell'esiguo numero di mezzi presenti, si può considerare irrilevante l'inquinamento atmosferico prodotto.

C'è da rilevare che il regime anemometrico dell'area in oggetto favorisce la diffusione degli inquinanti dell'atmosfera abbattendone le concentrazioni, si può quindi considerare un impatto nullo nella qualità dell'aria.

In un equilibrio più ampio si può affermare che le imbarcazioni all'ormeggio inquinano molto meno che se ormeggiano in rada dove devono tenere accesi i gruppi fornitori di energia.

E' da rilevare che nell'ambito portuale è vietato il lavaggio delle imbarcazioni se non con saponi biodegradabili.

Stante quanto detto, l'impatto sulla qualità dell'aria derivante dalle azioni di completamento dell'opera è da considerarsi **trascurabile**.

7.4.8 Antroposfera

Salute pubblica

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 ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Le analisi sono effettuate attraverso la caratterizzazione dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità potenzialmente coinvolti, nella situazione in cui si presentano prima dell'attuazione del progetto.

E' stata compiuta l'identificazione e la classificazione delle cause significative di rischio per la salute umana connesse con l'opera.

In base all'analisi del progetto si ritengono adeguate le dotazioni impiantistiche previste per l'ampliamento della marina:

- Vengono previsti idoneo sistema di viabilità e dotazione di parcheggi. L'ampliamento è collegato alla viabilità esistente e non ne modifica minimamente la configurazione.
- La rete fognaria, il sistema di recupero e trattamento acque di sentina e acque nere e l'impianto di captazione prima pioggia rappresentano una buona garanzia per la salvaguardia dell'ambiente idrico terrestre e marino e di conseguenza anche la tutela della salute pubblica;
- Gli impianti antincendio, di segnalazione e di sicurezza appaiono adeguati alla tutela della salute dei lavoratori e degli utenti della marina.
- Le previsioni riguardo l'organizzazione della raccolta e lo smaltimento di rifiuti solidi appare adeguatamente dimensionato e programmato.

Tutti gli impianti previsti dovranno essere correttamente mantenuti e gestiti per poter garantire un costante livello di sicurezza e conformità.

Sostanze pericolose

La fase di gestione dell'opera in progetto non comporta lo stoccaggio, la manipolazione o il trasporto di sostanze pericolose. Il progetto non comporta l'uso regolare di pesticidi e diserbanti.

Il progetto, nella sua fase di funzionamento, non genera campi elettromagnetici o altre radiazioni che possono influire sulla salute umana o su apparecchiature elettroniche vicine.

Durante la fase di realizzazione del progetto, le modalità operative prevedono l'utilizzo di sostanze potenzialmente infiammabili, esplosive, tossiche, cancerogene o mutagene.

La direzione lavori dovrà provvedere al controllo del rispetto di tutte le normative in materia di sicurezza sul lavoro e salvaguardia ambientale.

Può essere considerato molto basso il rischio di incidenti senza purtroppo poterlo escludere del tutto.

Rumore

Come evidenziato nella Relazione di previsione di impatto acustico, elaborato 2.5, il rumore immesso nell'ambiente limitrofo dall'ampliamento dell'infrastruttura portuale in progetto e dalle opere edilizie a corredo, comprendenti sei edifici commerciali e la nuova sede del "Marina Yachting Club di Porto Marana", ed altresì all'attività associata non determinerà il superamento dei limiti stabiliti dalle norme disciplinanti l'inquinamento acustico.

La valutazione è stata condotta tenendo in considerazione l'impatto acustico relativo all'incremento di movimenti dovuto all'ampliamento del porto stimando l'impatto di ciascuna categoria di imbarcazione che potrà essere ospitata.

Si è inoltre tenuto conto che nelle strutture saranno installati impianti tecnologici a servizio delle strutture che avranno comunque una emissione localizzata (impianti di climatizzazione, generatore di corrente per emergenza, ecc.) che non saranno in grado comunque di avere un impatto acustico significativo verso l'esterno.

Le attività a maggiore impatto acustico saranno quelle derivanti dalla movimentazione delle imbarcazioni che generano emissioni acustiche nelle fasi moto con modalità e livelli differenti a seconda delle tipologie e potenze dei motori.

Le stime confermano peraltro l'opportuna vocazione igienistica insita nelle vigenti disposizioni portuali contenute nel "Regolamento per gli utenti dell'approdo turistico di Punta Marana", approvato dall'Autorità Marittima con Ordinanza n.3/1982 del 19/01/1982, che disciplina l'attività diportistica nello specchio acqueo esistente.

Le stesse stime inducono a ritenere che, durante il periodo di riferimento diurno (06,00 – 22,00) gli effetti acustici correlati all'ipotesi del contemporaneo andirivieni, e/o relative manovre di attracco o partenza, di due imbarcazioni nello specchio acqueo in progetto (fermo restando il tassativo impiego dei natanti col motore al minimo e velocità massima entro i 3 nodi/h) e alla contemporanea accensione dei propulsori di ulteriori quattro natanti in stato di ormeggio, non determineranno nell'ambiente circostante immissioni superiori ai limiti consentiti per la Zona di Classe III ex Art.3 del D.P.C.M. 14/11/1997. Tali limiti vengono ragionevolmente ipotizzati in questa sede di previsione in virtù della destinazione urbanistica caratterizzante il sito destinato a ospitare l'opera in progetto e della consolidata vocazione turistica dell'attività.

Per quanto concerne il periodo di riferimento notturno (22,00 – 06,00), i risultati delle elaborazioni suggeriscono un impiego attento della futura infrastruttura portuale da parte degli utilizzatori, salvo eventuale estensione del valore limite assoluto di immissione diurno nell'arco temporale compreso tra le ore 22,00 e le ore 24,00, al fine di non concretizzare, in prossimità dei ricettori più vicini, l'eventualità del superamento del valore limite assoluto di immissione notturno (22,00 – 06,00), assunto per la zona di Classe III. Tale precauzione sorge dalla valutazione delle potenziali immissioni correlate alla futura infrastruttura portuale calcolate in prossimità degli ambienti abitativi residenziali prospicienti i punti di attracco dal n.29 al n.31 e dal n.40 al n.51, che potrebbero essere interessati da effetti acustici negativi in caso di accensione contemporanea di due o più propulsori aventi potenza superiore a 40 kW.

Inoltre si rileva che le eventuali propagazioni sonore riconducibili alle future unità esterne degli impianti di condizionamento dell'aria destinati ad asservire le opere edilizie in progetto (costituite da sei edifici commerciali e dal complesso di fabbricati che costituiranno la nuova sede dello "Marina Yachting Club di Porto Marana") risultano prive di sostanziale interesse per gli aspetti stabiliti dalla norma del D.P.C.M. 14/11/1997,

in relazione ai limiti di zona a condizione che vengano rispettate le tipologie e categorie di emissione previste nella presente valutazione previsionale.

La valutazione previsionale ha permesso di analizzare:

- livello di rumore ambientale LA dovuto al contributo di ogni singolo macchinario nel punto considerato, nella condizione di flusso veicolare nullo (condizione peggiore);
- livello di rumore ambientale LA conseguente al contributo di tutti i mezzi ammissibili azionati contemporaneamente, nella condizione di flusso veicolare nullo, cioè col più basso livello di rumore residuo (condizione peggiore);

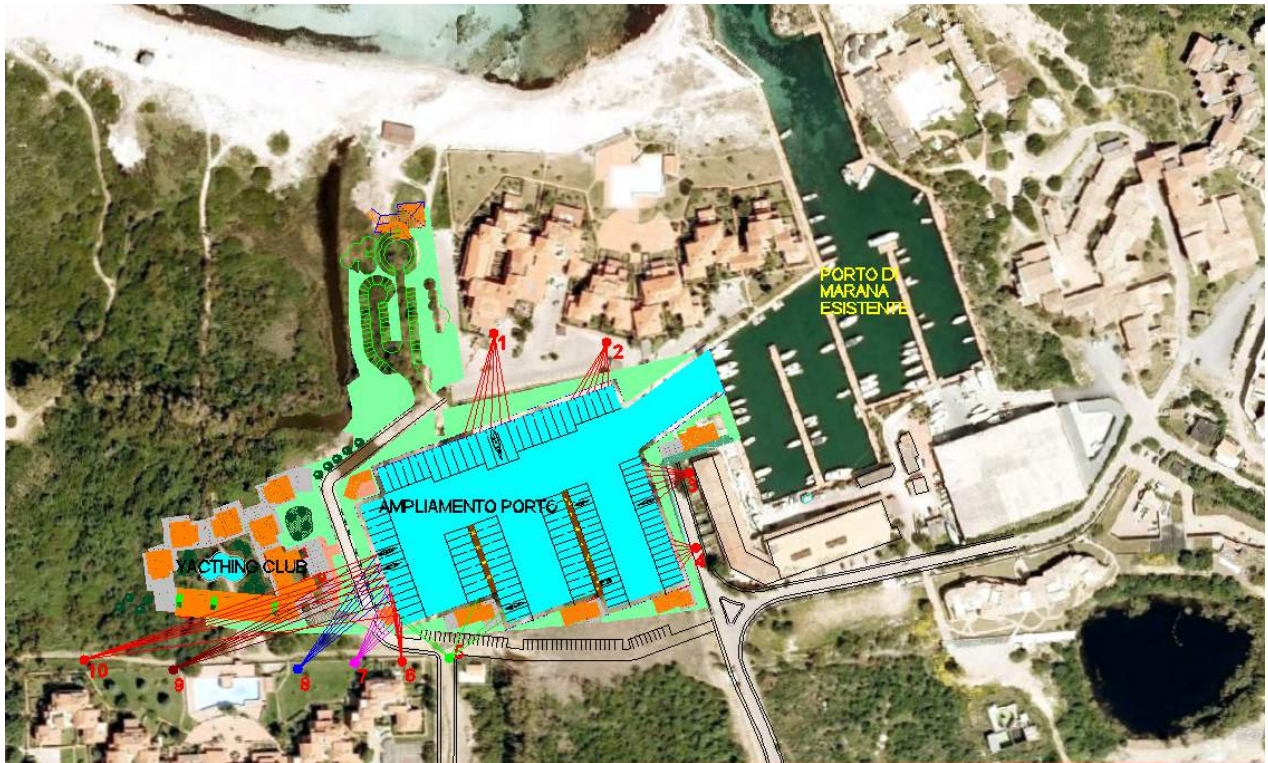


Figura 7.4: Elaborazione impatto acustico ante operam: punti di verifica

La sintesi della stima viene riproposta nella seguenti tabelle nelle quali, per il periodo di riferimento diurno e per quello notturno, sono evidenziati i livelli attesi con valutazione del rispetto dei limiti di zona e differenziale:

Periodo di riferimento diurno (06,00 – 22,00)

| Punt o n. | Distanz a banchin a | LAeq,T dB(A) | TR | Limite Assoluto dB(A) | ΔL dB(A) * | Numero ammissib ile | Rispetto limite assoluto LAeq,TR | Rispetto limite differenzial e |
|--------------|------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|
| 1 | 46 m | 47,0 | Diurno (06,00 – 22,00) | 60 dB(A) | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 2 | 24 m | 52,0 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 3 | 21 m | 53,5 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 4 | 12 m | 57,4 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 5 | 26 m | 50,6 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 6 | 21 m | 51,7 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 7 | 32 m | 49,7 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 8 | 62 m | 44,6 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 9 | 120 m | 39,5 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 10 | 161 m | 36,9 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |

Tabella 13 Periodo di riferimento notturno (22,00 – 06,00)

| Punt o n. | Distanz a banchin a | LAeq,T dB(A) | TR | Limite Assoluto dB(A) | ΔL dB(A) * | Numero ammissib ile | Rispetto limite assoluto LAeq,TR | Rispetto limite differenzial e |
|--------------|------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|
| 1 | 46 m | 47,0 | Notturno (22,00 – 06,00) | 50 dB(A) | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 2 | 24 m | 49,5 | | | - | 4 | si ✓ | si ✓ |
| 3 | 21 m | 48,3 | | | - | 2 | si ✓ | si ✓ |
| 4 | 12 m | 48,6 | | | - | 1 | si ✓ | si ✓ |
| 5 | 26 m | 49,8 | | | - | 5 | si ✓ | si ✓ |
| 6 | 21 m | 48,7 | | | - | 4 | si ✓ | si ✓ |
| 7 | 32 m | 49,2 | | | - | 5 | si ✓ | si ✓ |
| 8 | 62 m | 44,6 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 9 | 120 m | 39,5 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |
| 10 | 161 m | 36,9 | | | - | > 6 | si ✓ | si ✓ |

Come si osserva dalle suddette tabelle, le stime portano a ritenere che durante il periodo di riferimento diurno (06,00 – 22,00) **si possa in teoria ipotizzare l'accensione contemporanea dei propulsori di un numero maggiore di sei imbarcazioni**, fermo restando che tale associazione è da intendersi meramente dimostrativa degli effetti acustici correlabili a tali eventi, data l'improbabilità che tali estreme esigenze possano in concreto presentarsi.

Durante il periodo di riferimento notturno (22,00 – 06,00), a conferma della opportuna limitazione oraria già imposta dal "Regolamento per gli utenti dell'approdo turistico di Punta Marana", approvato dall'Autorità Marittima con Ordinanza n.3/1982 del 19/01/1982 che all'Art.11 dispone il "divieto di porre in moto, salvo che per comprovate e particolari esigenze, i motori principali delle imbarcazioni prima delle ore

*Incremento atteso del rumore preesistente (assunto in via precauzionale pari al limite di zona); il segno - indica che il livello del rumore assunto, preesistente, non subisce alterazioni significative a seguito dell'inserimento delle immissioni connesse alle sorgenti sonore specifiche considerate.

07,00 del mattino e dopo le ore 24,00 di sera..." le stime emerse nella simulazione delle immissioni attese nelle zone limitrofe all'infrastruttura portuale suggeriscono di evitare l'accensione contemporanea dei propulsori dei natanti essendo tali punti ubicati in vicinanza di ambienti abitativi residenziali che potrebbero essere interessati dagli effetti acustici propagati dai natanti.

In sintesi la struttura in progetto non presenta profili di criticità dal punto di vista acustico ambientale e risulta compatibile con i limiti di zona prevedibili dalle future classificazioni acustiche a condizione che siano rispettate le condizioni di valutazione e che le macchine installate siano conformi, per tipologia e livelli di emissione, con quelle previste dalla presente valutazione di impatto.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, sarà cura del Responsabile dei lavori richiedere la specifica autorizzazione all'Autorità Comunale per attività rumorose temporanee, come previsto nella Parte V delle citate "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale", approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n° 62/9 del 14/11/2008.

La domanda di autorizzazione verrà all'uopo predisposta in conformità alle disposizioni del regolamento comunale e dovrà essere corredata da una planimetria in scala opportuna, nonché da apposita relazione tecnica a firma di tecnico competente. Gli elaborati tecnici dovranno evidenziare:

- la durata, in termini di numero di ore o di giorni, dell'attività di cui si chiede l'autorizzazione;
- le fasce orarie interessate;
- le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compresi i livelli sonori emessi;
- la stima dei livelli acustici immessi nell'ambiente abitativo circostante ed esterno;
- la destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti di rumore consentiti.

Qualora si riscontrassero emissioni superiori a quelle consentite verrà focalizzata l'attenzione sulla opportunità di una oculata programmazione delle fasi maggiormente rumorose in modo tale che queste evitino o limitino al massimo l'eventuale molestia nei confronti degli edifici vicini. Si procederà inoltre alla richiesta di deroga ai limiti acustici per lo svolgimento di tali limitate operazioni particolari in un ristretto numero di giorni lavorativi.

Traffico veicolare

Il progetto di Lottizzazione prevede una viabilità interna, privata, ed una esterna, pubblica; sia la privata che la pubblica hanno le stesse caratteristiche tecniche.

La rete stradale pubblica è quella parzialmente esistente (mancano i marciapiedi e parzialmente l'illuminazione pubblica), si sviluppa lungo il lato sud della zona F1 (dal villaggio Eucaliptus al villaggio Cala Reale) mentre la viabilità privata è interamente da realizzare.

Sia la viabilità pubblica che quella privata sono state studiate in modo tale da aderire in massima parte alla giacitura naturale del terreno, limitando al massimo i movimenti di terra ed allo stesso tempo cercando di non alterare i profili dei luoghi.

Le strade a doppio senso di circolazione hanno una sezione tipo di mt. 7,00 di carreggiata destinata agli autoveicoli e 3,00 mt (1.50 + 1.50) destinata ai pedoni.

Le strade interne e secondarie, private, avranno una sezione tipo costante di mt 5,00.

Il corpo stradale sarà realizzato con uno strato di tout-venant di circa 20 cm, uno strato di base di circa 7 cm in conglomerato bituminoso (binder) ed uno strato di finitura di circa 3 cm in conglomerato bituminoso (tappetino di usura).

La aree destinate al parcheggio pubblico sono state studiate distribuendole lungo il tracciato viario ma soprattutto in punti particolari ove la natura degli insediamenti di interesse generale o collettivo richiedono una certa disponibilità e concentrazione quali la zona portuale e comunque sempre nel rispetto del territorio. Saranno studiate le caratteristiche ed i materiali più idonei all'inserimento nel paesaggio ed alle misure di sicurezza. Si propone di completare la sistemazione stradale con ampie zone a verde utilizzando principalmente piante ad alto fusto per le loro caratteristiche estetiche ed ambientali e per attenuare l'impatto del traffico.

Sono state analizzate le problematiche connesse al traffico sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Da questa analisi non sono evidenziate particolari criticità per la viabilità di accesso al cantiere, né sul cantiere stesso.

Per questa area non si sono considerano variazioni del traffico relativo ai veicoli industriali, in quanto dall'analisi dei dati di traffico si evince che nello scenario futuro secondo sono sicuramente da escludere sviluppi di tali traffici.

In altri termini è lecito ritenere che, anche nello scenario di progetto, i livelli di concentrazione che determinano la qualità dell'aria futura, si manterranno sui medesimi ordini di grandezza di quelli attualmente esistenti.

Per quanto riguarda l'impatto prodotto sull'atmosfera dovuto alla produzione di polveri in cantiere esso è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra (riporti, sbancamenti e movimenti in terra in generale).

Le emissioni di polveri avverranno prevalentemente durante la preparazione dell'area di cantiere. Dalla letteratura tecnica si può ricavare un valore di riferimento di circa 0,15-0,30 kg m⁻² mese⁻¹.

Tali emissioni, concentrate in un periodo limitato, risultano assolutamente accettabili. Le ricadute si potranno ritenere minime e interessanti esclusivamente in l'area adiacente al sito in esame, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche circostanti.

Ad ogni modo le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione i cui effetti possono essere stimati sulla base dei valori riportati in tabella 5.1.

Tab. 5.1 – Efficienza delle diverse misure di mitigazione attuabili per la riduzione delle emissioni di polveri.

| Misura di mitigazione | Efficienza |
|---|-------------------|
| Realizzare, appena possibile, la pavimentazione delle nuove vie di collegamento interne | 80% |
| Bagnare le strade e le gomme degli automezzi | 50% |
| Bagnare i cumuli di inerti | 50% |
| Utilizzare scivoli per lo scarico dei materiali | 75% |
| Fare viaggiare i camion a bassa velocità | variabile |

I lavori sono assoggettati alle norme di sicurezza ai sensi del D. Lgs 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

Sarà pertanto redatto il progetto, nominato il coordinatore in fase di esecuzione, inviata la notifica alla ASL ed ottemperato a tutta la normativa vigente sulla conduzione di lavori edili e sulla salute dei lavoratori.

Compatibilità con la gestione della pianificazione di approvvigionamento idropotabile e del comparto depurativo

Al fine di esaminare la coerenza dell'intervento con la pianificazione in materia approvvigionamento idropotabile e gestione del comparto depurativo è stata stimata la pressione dovuta alla realizzazione dell'opera su questi sistemi al fine di confrontarli con la programmazione dell'ente gestore dei sistemi (ABBANOVA) ed anche per valutare la sostenibilità ambientale delle stesse.

Per l'impostazione del progetto delle opere di urbanizzazione si è innanzitutto tenuto conto di tutti gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti e in particolare del Piano Urbanistico Comunale.

L'acqua potabile sarà distribuita mediante delle tubazioni in polietilene ad alta densità PN10 e mantenuti in pressione mediante apposito gruppo di pressurizzazione. La distribuzione alle imbarcazioni avverrà attraverso rubinetti da 3/4" per ogni posto barca inserite nelle colonnine di servizi ubicate lungo i pontili. Alla radice di ogni pontile o banchina sarà inoltre prevista una valvola di intercettazione del tipo a saracinesca.

Gli scarichi delle varie attività previste (servizi igienici, attività commerciali ecc.) verranno avviati tramite una rete di tubazioni in PVC, all'impianto di sollevamento e da qui al impianto di depurazione. Le acque nere e di sentina delle barche saranno aspirate dalle imbarcazioni tramite un sistema di aspirazione composto da una centrale di aspirazione ed alcune colonnine in PRFV nelle quali alloggiato due manichette di aspirazione, tramite una manichetta verranno aspirate le acque di sentina delle imbarcazioni da diporto, queste verranno poi trattate provvedendo a separare gli oli dall'acqua, i primi saranno raccolti in taniche da 25 litri cadauna, mentre l'acqua trattata verrà scaricata nelle rete fognaria e/o utilizzata per l'irrigazione delle aree verdi: tramite la seconda manichetta, verranno aspirate le acque nere dalle casse per la raccolta poste sulle imbarcazioni. Le acque nere saranno solo raccolte per essere trasferite alla rete fognante.

Per la quantificazione della pressione sui comparti in oggetto sono stati effettuati i seguenti calcoli:

Tabella 7: Consumi idrici per implemento portuale – G15

| Lunghezza imbarcazione prevista in progetto | Persone per barca | N | A.E. | A (in litri) | Q | B (in litri) |
|---|-------------------|---------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| | | Numero Barche | Abitanti Equivalenti | Consumo idrico (100 litri x A.E.) | acqua per gestione barca (litri) | Consumo idrico per gestione barche (NxQ) |
| L < 6.5 | 1 | 12 | 12 | 1200 | 50 | 600 |
| 8.00<L< 10.00 | 2 | 39 | 78 | 7800 | 60 | 2340 |
| 10.00<L<12.00 | 3 | 66 | 198 | 19800 | 70 | 4620 |
| 12.00<L<15.00 | 4 | 19 | 76 | 7600 | 80 | 1520 |
| 15.00<L<18.00 | 5 | 3 | 15 | 1500 | 100 | 300 |
| | | | 379 | 37900 | | 9380 |
| | | | in m ³ | 37,9 | in m ³ | 9,38 |
| | | | | | Tot A+B | 47,3 m³ |

Tabella 8 Consumi idrici per incremento posti letto ed attività commerciali

| Categoria | persone | Abitanti Equivalenti | Consumo idrico (300 litri x A.E.) |
|----------------------------|---------|----------------------|-----------------------------------|
| Attività commerciali - G15 | 60 | 20 | 6000 |
| Lavoratori porto - G15 | 15 | 5 | 1500 |
| Totali | | 25 | 7500 |
| in m³ | | | 7,5 |

Nelle tabella 1 sono stati valutati gli incrementi dei consumi idrici relativi all'incremento del numero di posti barca previsti nel progetto. Si sono considerati, nella colonna A, i consumi derivanti dall'aumento di frequentatori del porto (carico acqua, servizi igienici, docce) ed i consumi legati alla manutenzione e pulizia delle barche (colonna B). Il totale della tabella 1 è di 47,3 m³ di acqua giornalieri.

Nella tabella 2 sono stati valutati gli incrementi dei consumi idrici relativi all'incremento dei posti letto e delle attività commerciali previste nel progetto integrato (G15-G16). Nel calcolo degli abitanti equivalenti i lavoratori sono stati considerati ad un terzo del loro numero. Il totale della tabella 2 è di 7,5 m³ di acqua giornalieri.

Il totale presunto di consumi idrici per il progetto è di **54,8 m³** di acqua giornalieri. Occorre precisare che stima riguarda il periodo di massimo utilizzo della struttura che possiamo valutare in 60 gg anno.

Per quanto riguarda la stima dell'acqua di fogna destinata alla stazione di sollevamento e da qui all'impianto di depurazione, applicando la percentuale dell'80% rispetto all'acqua consumata abbiamo un valore di **43,8 m³**. Da questo calcolo è esclusa l'acqua consumata per la gestione della barca (pulizia). Anche per questo dato valgono le stesse premesse di stagionalità del paragrafo precedente.

L'impatto sui comparti in oggetto è stato considerato dall'Amministrazione Comunale che ha approvato la lottizzazione in oggetto.

il Proponente ha avuto disponibilità delle forniture necessarie dal Consorzio Golfo di Marinella. Non sono quindi previste collegamenti alla rete Abbanoa.

A seguire copia delle comunicazioni inoltrate e ricevute.



- CONSORZIO GOLFO DI MARINELLA -
- VILLAGGIO GINEPRO -

Spett.le

MOLINA IMMOBILIARE srl

Località Ignazioni

Calangianus (OT)

Marinella, 23 aprile 2013

OGGETTO: Richiesta di adesione al Consorzio Golfo di Marinella.

Con riferimento alle intercorse comunicazioni ed in risposta alla Vs. in data odierna, pari oggetto, sono lieto di comunicare che viene accolta favorevolmente la Vs. richiesta di adesione al Consorzio Golfo di Marinella nella qualità di " fruitore dei servizi consortili gestione opere ed erogazione idrica", in conformità dell'art 10\bis del vigente Statuto Consortile.

Il tutto in previsione della realizzazione di strutture alberghiere, commerciali e portuali programmate nei piani di lottizzazione convenzionati F1A - G15. G16 del PUC del Comune di Golfo Aranci.

Con separata convenzione si provvederà alla regolamentazione dell'adesione con la determinazione dei rispettivi contributi dei millesimi di partecipazione, tenuto conto della qualità delle Vs. strutture (alberghiere e portuali).

Distinti saluti.

CONSORZIO GOLFO DI MARINELLA

Il Presidente

Prof. Salvatore Mibelli



- CONSORZIO GOLFO DI MARINELLA -
- VILLAGGIO GINEPRO -

Spett.le

MOLINA IMMOBILIARE srl

Località Ignazloni

Calangianus (OT)

Marinella, 23 aprile 2013

OGGETTO: Vs Richiesta di fornitura idrica da parte del Consorzio Golfo di Marinella.

In relazione alla Vs richiesta del 16 aprile 2013 il nostro Consorzio Golfo di Marinella riconferma la disponibilità alle forniture idriche necessarie per l'esercizio delle strutture alberghiere, commerciali e portuali programmate nei piani di lottizzazione convenzionati F1A - G15, G16 del PUC del Comune di Golfo Aranci, secondo i quantitativi riportati nella Tabella A e B, allegate alla richiesta.

Distinti saluti.

CONSORZIO GOLFO DI MARINELLA

Il Presidente

Prof. Salvatore Mibelli

Relativamente al **comparto fognario**, per quanto riguarda il parere di Abbanoa, a seguito di una conferenza di servizi effettuata congiuntamente ai tecnici comunali sono state chiarite e concordata la modalità per risolvere le problematiche legate al sistema fognario. A seguito dell'incontro, secondo le indicazioni ricevute e stata presentata specifica pratica relativa alla richiesta e regolarizzazione di allaccio fognario.

Giorgio Derosas

Da: <suap.golfoaranci@pec.it>
Data: venerdì 26 aprile 2013 16:41
A: <giorgio.derosas@ingpec.eu>; <giorgio.derosas@ingpec.eu>
Oggetto: Invio pratica telematica tramite il sistema SardegnaSuap

DA: Suap Comune Golfo Aranci

A: Molina Immobiliare

OGGETTO: Invio pratica telematica tramite il sistema SardegnaSuap - Codice univoco SUAP 203
La presente ricevuta automatica attesta che il giorno 26-04-2013 alle ore 16:40:45 la pratica 01075010908-26042013-1640.SUAP avente per oggetto **Pratica relativa alla richiesta e regolarizzazione allaccio fognario** relativo al Macroprocedimento **Altre attività nel settore dell'acqua, reti fognarie, gestione rifiuti e risanamento** presentata dalla Persona Giuridica **Molina Immobiliare - 01075010908**, ed identificata dal codice univoco SUAP 203, Ã" stata correttamente inserita e presa in carico dal sistema SARDEGNA SUAP.

IMMEDIATO AVVIO

In caso di immediato avvio ai sensi della L.R. 3/2008 art. 1 comma 20bis e della L. 241/90 art.19 comma 1, la presente ricevuta permette l'avvio dell'attività dichiarata; in caso di intervento che secondo le vigenti norme settoriali Ã" soggetto a concessione edilizia, l'attività puÃ² essere avviata decorsi i 20 giorni di cui alla L.R. 3/2008 all'art. 1 comma 22. La presente ricevuta Ã" sostituita e contestualmente privata di efficacia dalla ricevuta definitiva ai sensi della LR 3/2008 e del DPR 160/2010 emessa dal SUAP in seguito alla verifica sulla correttezza, completezza e congruenza della Dichiarazione e dei relativi allegati.

CONFERENZA DI SERVIZI

In caso di procedimento mediante Conferenza di Servizi la presente ricevuta automatica non abilita lâ€™imprenditore all'avvio dell'attività ; per avviare l'attività l'imprenditore dovrÃ attendere la determinazione motivata di conclusione del procedimento adottata dal responsabile del SUAP. In caso di procedimento mediante Conferenza di Servizi non Ã" obbligatorio il rilascio della ricevuta definitiva.

Mail di conferma invio pratica telematica tramite sistema SardegnaSuap

Il paesaggio

Come chiaramente emerge dall'analisi del paesaggio, l'ampliamento proposto si inserirà in un contesto territoriale fortemente antropizzato dove non sono presenti aspetti naturalistici e strutture storiche di particolare interesse.

Da un'attenta analisi si può rilevare che il paesaggio nel quale si inserirà l'ampliamento porto e la realizzazione degli edifici proposti, ad eccezione del tratto che va da Capo Figari a Marineledda, è caratterizzato da una forte modificazione ambientale dovuta alla presenza di numerosi insediamenti abitativi, alcuni dei quali sorti a seguito di edilizia spontanea e poi condonata.

Le intenzioni dell'amministrazione comunale sono quelle di risanare, una situazione insostenibile soprattutto a causa della mancanza di urbanizzazione.

Alla luce dei fatti finora esposti si ritiene che il progetto proposto non determinerà modificazioni sostanziali del paesaggio tali da poter essere definite molto contenute.



Foto: Stato di fatto



Foto: Stato modificato

7.4.10 Impatto sulla sfera socio economica

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un ampliamento produttivo delle attuali attività di servizi nautici per le imbarcazioni da diporto e sportive, già svolte presso il porto turistico di Punta Marana.

Sembra importante porre l'attenzione sugli indubbi fattori positivi che il progetto di modifica ed ampliamento ha sicuramente in rapporto alla capacità di produrre reddito, occupazione e miglioramento dell'immagine turistica della Sardegna.

L'ampliamento della struttura si rivolge ad un diportista con una forte propensione al consumo, con imbarcazioni che richiederanno personale qualificato.

L'investimento previsto per il progetto integrato è di € 19.650.000 di cui € 2.755.000 di finanziamento pubblico (contributo autorizzato sul "bando 2003" della L.R. 15/1994).

Analisi delle interconnessioni

La struttura è aperta ed integrata con il territorio, con la logistica, con le strutture della ricettività, con le attività commerciali. Tali attività sono positivamente influenzate e dalla presenza di imbarcazioni e sono propense a fornire servizi ad integrazione della qualità.

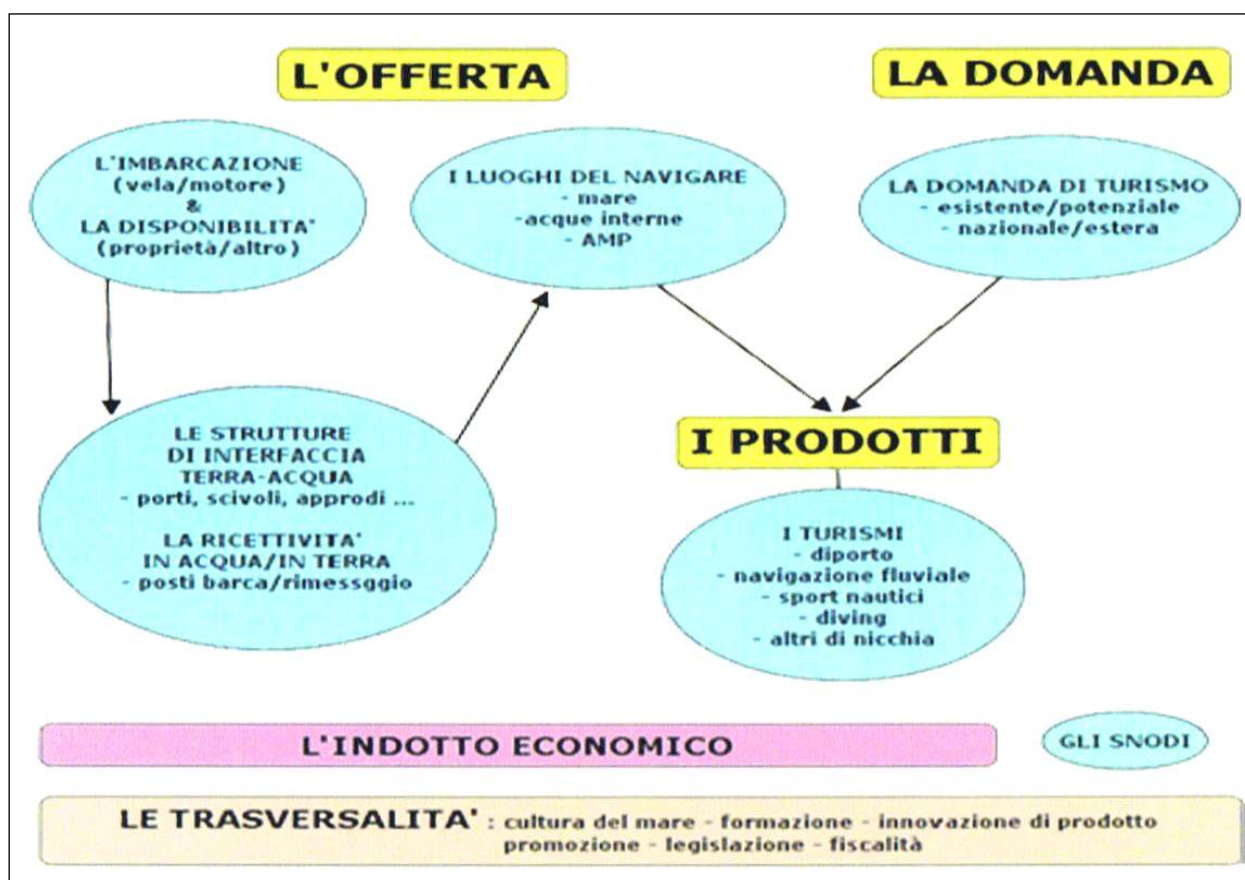


Figura 7.5: Analisi degli snodi della nautica per la moltiplicazione del valore economico

Gli snodi e le opportunità legate alle imbarcazioni riguardano oltre alla strutture di interfaccia terra-acqua anche le altre strutture di ricettività (rimessaggio). La domanda

di turismo viene influenzata quindi dall'offerta strutturale portando anche ad un incremento delle offerte turistiche (indotto) che in maniera trasversale di rispecchia in aspetti sociali quali formazione, cultura del mare, innovazione, promozione e fiscalità.

Inoltre l'integrazione con le risorse tipiche delle aree interne, con particolare riferimento ai circuiti storico culturali ed enogastronomici, possono rappresentare un'ulteriore spinta verso la destagionalizzazione.

Quindi è proprio sull'identificazione di nuovi prodotti turistici "vendibili" sul mercato (escursionistico, enogastronomico, subacqueo, sportivo, congressuale, diportistico e sportivo nautico), che si giocherà l'economia turistica del futuro.

L'intervento proposto va sicuramente in questa direzione.

Incrementi dell'indotto

Di seguito faremo un approfondimento mirato ad effettuare un'analisi di dettaglio sulle spese che il diportista realizza durante il periodo di l'ormeggio e manutenzione dell'unità da diporto.

Per i natanti nella fascia 5-7,5 m i costi di manutenzione sono molto contenuti, anche in considerazione del larghissimo ricorso al "fai da te", in particolare per la manutenzione della carena (si possono ipotizzare € 500 circa).

Nel segmento successivo, 7,51 -10 m, si stima un costo medio per la manutenzione di 1.300 euro annui. Le spese aumentano poi in base alla dimensione ed alla tipologia della imbarcazioni (vedi tabella seguente).

| Categoria | Nuovi posti barca | Costo Manutenzione | Fatturato totale |
|---------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| L < 6.5 | 12 | € 500,00 | € 6.000,00 |
| 8.00<L< 10.00 | 39 | € 1.300,00 | € 50.700,00 |
| 10.00<L<12.00 | 66 | € 2.500,00 | € 165.000,00 |
| 12.00<L<15.00 | 19 | € 4.000,00 | € 76.000,00 |
| 15.00<L<18.00 | 3 | € 4.500,00 | € 13.500,00 |
| | 139 | | € 311.200,00 |

La spesa del diportista in relazione alla fruizione dei servizi portuali è stata calcolata rispettivamente per tipologia di barca e per tipologia di servizio, compreso quello dell'ormeggio. Iniziando dunque dai natanti, che rimangono numericamente le unità da diporto più frequentemente ormeggiate nei porti del territorio nazionale, circa il 40% del totale delle spese è legato ai servizi portuali (circa 2.100 € su un totale di quasi 5.800 €), seguiti dalle manutenzioni (1.300 euro), mentre decisamente inferiori risultano le altre voci di costo. In relazione invece alle imbarcazioni minori, i valori di spesa sono più del doppio rispetto alla categoria precedente, in particolare per quel che riguarda posto barca e carburante (che risulta superiore di oltre 4 volte).

Al fine di stimare in dettaglio le ricadute territoriali dei diportisti in termini di spesa, si è provveduto ad effettuare un'analisi della spesa media giornaliera procapite raggruppando le voci nelle seguenti categorie merceologiche:

- Trasporto via terra (parcheggi, taxi, trasporto pubblico): mediamente 5,2 euro al giorno
- Ristorazione (bar, ristoranti, generi alimentari da consumarsi in barca) mediamente 58 euro al giorno
- Shopping (giornali, comunicazioni, abbigliamento, preziosi, elettronica) circa 40

euro al giorno

- Intrattenimento e cultura (musei, spettacoli, sport, locali) circa 2,4 euro al giorno

Per un totale di 105,6 euro al giorno che consideranto un incremento di 556 persone per circa 4 mesi (giugno/settembre) corrisponde ad un indotto generato dall'incremento dei posti barca di 7.045.632,00 di euro.

In quest'importo non sono compresi i costi relativi al pernottamento. Tale voce è sicuramente molto variabile e fortemente incidente. Basandoci sui dati dell'Osservatorio Nazionale Sul Turismo di Federconsumatori possiamo riferire che i costi per variano tra un minimo di 35 euro per posto letto in appartamenti affittati alla settimana sino ai 160 euro al giorno per le tariffe degli alberghi in alta stagione. Prendendo come riferimento la media matematica di € 90 al giorno possiamo valutare in altri 6.004,800 di euro. Tale importo genera logicamente tutto l'indotto e l'effetto moltiplicatore legato alla costruzione e gestione degli immobili.

La realizzazione dell'approdo può quindi considerarsi di notevole apporto per la struttura socio-economica di tutto l'hinterland a conferma di quanto si è manifestato e va manifestandosi per interventi analoghi sia nella nostra regione che nel bacino Mediterraneo.

Sulla base di quanto esposto l'intervento in questione si propone come un'iniziativa perfettamente inquadrata nell'ambito dell'attuale momento economico attraversato dalla Sardegna in cui la revisione del modello di sviluppo rivaluta e propone il recupero delle risorse locali tra le quali, prioritariamente, va considerata quella turistica.

Gli operatori economici del territorio potranno offrire alla ulteriore alla clientela una serie di servizi accessori e che contribuiscono a implementare l'effetto economico legato all'incremento dei potenziali clienti degli ormeggi.

Posti di lavoro

La struttura è aperta ed integrata con il territorio, con la logistica, con le strutture della ricettività, con le attività commerciali. Tali attività sono positivamente influenzate e dalla presenza di imbarcazioni e sono propense a fornire servizi ad integrazione della qualità.

Secondo i dati di recenti statistiche l'aumento dell'occupazionale generato dalla nuova organizzazione del porto dovrebbe essere pari a circa 95 unità lavorative:

- 15 lavoratori impiegati direttamente legate all'esercizio della Marina. Precisamente a regime l'organico direttamente assunto sarà costituito da un quadro, tre impiegati e ventisei operai con una variazione complessiva di raddoppio rispetto alla situazione attuale di 15 unità;
- 20 lavoratori occupati nella gestione dello yacht club e dei servizi annessi (ristorazione e commercio);
- 60 lavoratori (circa) nelle 20 attività commerciali previste lungo la banchina e in attività complementari nell'indotto.

Anche in fase di cantiere sono prevedibili dei positivi impatti economici legati all'indotto creato dalle lavorazioni:

- Appalti;
- Forniture;

- Presenza di operai;
- Somministrazione pasti ed alloggi.

Per il calcolo dei lavoratori impiegati possiamo utilizzare i seguenti parametri:

- L'incidenza percentuale della manodopera è mediamente pari al 30% dell'importo dei lavori ovvero € 4.935.000 su € 16.450.000 considerando (ampliamento porto e locali commerciali);
- Il costo medio orario € 25 che corrisponde a 197.400 ore lavorative, ovvero 24675 giornate. Ipotizzando la conclusione delle lavorazioni in 550 giorni (110 settimane lavorative) si ha una media di 45 lavoratori impiegati giornalmente.

7.5 Matrice di sintesi degli impatti

Per l'analisi complessiva degli impatti del progetto si è scelto il metodo della descrizione qualitativa e schematizzata delle diverse variabili in gioco nel sistema ambientale, così da poter fotografare in sintesi gli influssi dell'opera.

| | sensibilità della componente | grado di incidenza del progetto | livello di impatto rispetto all'opzione zero |
|---------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Suolo e sottosuolo | bassa | Molto basso | impatto nullo -trascurabile |
| Ambiente idrico | molto bassa | basso | impatto nullo -trascurabile |
| Biosfera | molto bassa | basso | impatto nullo -trascurabile |
| Ambiente Marino | bassa | Molto basso | impatto nullo -trascurabile |
| Atmosfera | bassa | molto basso | impatto nullo -trascurabile |
| Antroposfera | bassa | molto basso | impatto nullo -trascurabile |
| Rumore | molto bassa | Molto basso | impatto nullo -trascurabile |

La valutazione tiene conto della capacità di una singola componente ambientale di perdere o modificare sua qualità in relazione alla perturbazione determinata dalla azione antropica.

Viene quindi espressa la stima della risposta potenziale della componente ad una particolare azione ricavando una valutazione oggettiva del potenziale impatto che l'azione determina.

La valutazione è basata sulle caratteristiche morfologiche del territorio, delle caratteristiche idrauliche, dal grado di naturalità, dalla litologia, dalla presenza di fenomeni geomorfici.

Per la componente Vegetazione ed Uso del Suolo tiene conto degli aspetti di gestione del territorio e del livello di naturalità e complessità strutturale delle fitocenosi interessate ed anche delle misure di mitigazione e compensazione proposte.

Per la componente paesaggio si è tenuto conto del quantitativo di elementi naturali presenti ed del grado di connessione degli stessi. Infatti l'interferenza per la realizzazione di un'opera è legata al contesto nel quale si inserisce.

Il livello di sensibilità della componente biosfera è proporzionale alla complessità dell'ecosistema. Un basso numero di habitat, limitati per estensione determina una minore ricchezza faunistica e consente la presenza di meno specie.

Nell'attribuzione del livello di impatto per questa componente si è tenuto conto che anche che a parità di condizioni ecosistemiche e faunistiche si tratta di territori non tutelati da particolari normative (come ad esempio le aree protette, di qualunque livello, o quelle che fanno parte della Rete Natura 2000).

8 Condizioni ambientali

Lo studio che ha condotto alla progettazione di quest'opera e delle infrastrutture ad essa collegate, ha tenuto conto dei criteri tecnici generalmente adottati per la realizzazione di opere edili ed infrastrutturali quanto dei criteri e delle norme di riferimento per la valutazione e mitigazione dell'impatto ambientale delle opere.

Per quanto riguarda le condizioni ambientali si intendono le modalità che si intendono adottare nella realizzazione e nella gestione dell'intervento, appositamente individuati per ridurre i possibili impatti ambientali. Si catalogano:

- Prevenzione degli impatti sulla idrologia e la morfologia dei litorali mediante la realizzazione di interventi di sistemazione idraulica che garantiscono inoltre il mantenimento degli attuali apporti sedimentali, concretizzati con metodologie di ingegneria naturalistica;
- Salvaguardia dell'impatto sulla qualità delle acque all'interno del porto mediante la previsione di un sistema di ricircolo idraulico che prelevando acqua pulita a mare, la scarica all'interno della darsena nella zona più ad ovest del porto, forzando così il ricambio d'acqua mantenendo le qualità attuali del bacino;
- Riduzione dell'impatto paesaggistico mediante la costruzione con tecniche e soluzioni ispirate alle tradizioni della cosiddetta architettura "mediterranea" che prevede rivestimenti in pietra locale, coperture inclinate ricoperte con tegole coppi vecchie o tipo invecchiato, infissi in legno, parapetti in ferro battuto, legno o muratura, pavimenti in pietra, campigiane e cotto
- Precauzioni sulle emissioni rumorose e gassose con una apposita regolamentazione portuale;
- Traslocazione essenze presenti nell'area oggetto delle lavorazioni che verranno preservate e messe a dimora in apposite aree a verde.

Per la realizzazione degli edifici, il Proponente si impegna inoltre a realizzare le seguenti misure di mitigazione:

- produzione minima di energia termica ed energia elettrica da fonti rinnovabili e/o cogenerazione: secondo le percentuali stabilite dall'Allegato 3 al D.Lgs. 28/2011;
- massimo utilizzo di sistemi di riscaldamento radianti;
- massimo utilizzo di tecnologie per l'illuminazione naturale degli spazi interni che evitino la necessità di illuminare artificialmente gli ambienti di giorno;
- massimo utilizzo di sistemi per la protezione delle chiusure verticali trasparenti dal sole.

Infine, l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale non sarà essere superiore a quanto riportato nell'Allegato C, punto 1.2, tabella 2.3 del D.Lgs. n. 192/2005 e s.m.i..

8.1 Opere di mitigazione ambientale

Il proponente, in relazione al lotto G16 ha escluso in tale area la realizzazione non solo delle volumetrie dello yachting club, ma anche di qualunque infrastrutturazione di carattere privato e/o pubblico, ad esclusione degli interventi strettamente funzionali a una fruizione naturalistica dell'area. A tal fine, ha depositato presso il SAVI in data 11 dicembre 2013 (prot. ADA n. 27818 del 12.12.2013) l'intervento di mitigazione ambientale di seguito riassunto.

L'obbiettivo del progetto è quello di recuperare in termini ambientali e di protezione l'area e anche di mitigazione paesaggistica per l'intero comprensorio posto a monte del futuro porto, ricavandone una zona cuscinetto perfettamente fruibile dalla comunità locale e da quella vacanziera.

Il recupero della matrice forestale esistente rimane legato alle attività silvicolture tipiche della ricostituzione boschiva. Le frange boschive esistenti hanno necessità di un intervento di rinnovazione radicale. Infatti, molte piante presenti si presentano con la struttura epigea compromessa, mentre altre necessitano di potature adeguate, di spalcature e di interventi di risanamento.

Le aree colonizzate dalle infestanti alloctone saranno interamente risanate mediante taglio e estirpazione.

L'impianto ex-novo di queste aree verrà operato a buche poste dove sarà impiantata la nuova vegetazione con essenze arbustive autoctone tipiche della macchia mediterranea.

Attraverso il recupero della matrice della foresta residua naturale si viene a creare la base sulla quale operare per la creazione di quella fascia mitigante necessaria a rendere armonioso l'inserimento progettuale.





Si prevede un intervento di ricostituzione boschiva su 5.524 mq, un impianto di essenze arboree autoctone su 6.532 mq e la realizzazione di una aiuola di 537 mq impiantata con arbusti della macchia mediterranea.

Il progetto è stato inoltre presentato al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale che in data 25/06/2015 prot 42712 ha espresso parere favorevole ai lavori previsti.



**PROGETTO DI RICOSTRUZIONE
NATURALISTICA**






Legenda

-  VIALETTO ESISTENTE
-  PERCORSI PER LA FRUIZIONE NATURALISTICA DELL'AREA
-  AIUOLA CON ELEMENTI DELLA MACCHIA E DEL CORTEGGIO MEDITERRANEO
-  RICOSTITUZIONE BOSCHIVA DELLA MATRICE FORESTALE AUTOCTONA
-  IMPIANTO A QUINCONCE DI ESSENZE FORESTALI DELLA FORESTA XEROFILA LITORANEA



**CARTA DEI
LAVORI**

Legenda

-  VIALETTO ESISTENTE
-  SCOTICO E REALIZZAZIONE DI PERCORSI PEDONALI CON PIETREME DI CAMPO E CARTELLI CON INDICAZIONI BOTANICHE E FITOSOCIOLOGICHE
-  TAGLIO E SRADICAMENTO VEGETAZIONE ALLOCTONA E PIANTUMAZIONE CON ELEMENTI DELLA MACCHIA E DEL CORTEGGIO MEDITERRANEO
-  POTATURA, DECESPUGLIAMENTO LOCALIZZATO, SPOLLONATURA E RINFOLTIMENTO MATRICE FORESTALE AUTOCTONA
-  TAGLIO E SRADICAMENTO VEGETAZIONE ALLOCTONA E IMPIANTO A QUINCONCE DI ESSENZE FORESTALI DELLA FORESTA XEROFILA LITORANEA

9 Monitoraggio ambientale

9.1 Tutela e monitoraggio dell'evoluzione della spiaggia

Si prevede una metodologia di monitoraggio che si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento mediante indagine diretta in immersione e prelievo di campioni di sedimento superficiale.

Il protocollo di studio degli eventuali impatti è il seguente:

- A. Rilievo morfotopografico e plano-altimetrico di dettaglio del corpo deposizionale di spiaggia emersa mediante l'utilizzo di GPS geodetico a doppia frequenza con lo scopo di individuare gli elementi significativi del profilo di equilibrio di spiaggia (cresta di berma ordinaria cBo, cresta di berma di tempesta cBt, ecc con particolare riferimento al monitoraggio della linea di riva);
- B. Rilievo morfotopografico e plano-altimetrico di dettaglio del corpo deposizionale di spiaggia sommersa mediante la realizzazione di un rilievo batimetrico single-beam con lo scopo di individuare gli elementi morfologici significativi quali gradino, trugolo e barra. I rilievi batimetrici saranno eseguiti sul prolungamento a mare delle sezioni di controllo sino al limite della roccia affiorante;
- C. Monitoraggio dei parametri sedimentologici di spiaggia emersa e sommersa attraverso analisi di laboratorio: analisi granulometriche (mediante vibrovagliatura a $\frac{1}{2} \phi$) e mineralogiche (mediante osservazioni al microscopio ottico) sui campioni prelevati in maniera da controllare la distribuzione e la migrazione dei sedimenti del corpo di spiaggia;

Caratteristiche

- **frequenza: annuale**
- **durata dei campionamenti: dieci** anni dalla messa in opera delle opere previste in progetto;
- **Report:** gli esiti delle indagini saranno inviati al Servizio SAVI e all'ARPAS, con cadenza annuale, tramite la predisposizione di un report

le stazioni di prelievo dei sedimenti per il monitoraggio dei parametri sedimentologici e morfometrici posizionati con le coordinate seguenti

| LABEL | X | Y |
|-------|-----------|------------|
| 1 | 546393.51 | 4539556.17 |
| 2 | 546411.92 | 4539580.09 |
| 3 | 546487.49 | 4539470.66 |
| 4 | 546507.38 | 4539495.42 |
| 5 | 546583.16 | 4539393.19 |
| 6 | 546603.27 | 4539418.80 |
| 7 | 546691.01 | 4539321.40 |
| 8 | 546708.21 | 4539348.52 |
| 9 | 546835.21 | 4539276.75 |
| 10 | 546842.82 | 4539306.51 |
| 11 | 547001.24 | 4539285.68 |
| 12 | 546980.73 | 4539308.83 |
| 13 | 546897.50 | 4539403.72 |
| 14 | 546878.45 | 4539524.64 |
| 15 | 546699.85 | 4539456.51 |

| Coordinat e sezione | x inizio | y inizio | x fine | y fine |
|---------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Sez_1 | 546363.76 5 | 4539670.95 7 | 546301.33 8 | 4539630.48 2 |
| Sez_2 | 546429.89 9 | 4539603.53 3 | 546380.40 0 | 4539539.92 8 |
| Sez_3 | 546535.40 4 | 4539529.59 3 | 546480.12 0 | 4539462.13 3 |
| Sez_4 | 546622.84 4 | 4539444.70 8 | 546570.77 5 | 4539377.89 1 |
| Sez_5 | 546724.47 2 | 4539375.90 5 | 546683.97 3 | 4539311.01 6 |
| Sez_6 | 546846.64 9 | 4539322.52 8 | 546831.22 1 | 4539260.20 8 |
| Sez_7 | 547013.23 7 | 4539273.03 1 | 546969.69 6 | 4539320.24 8 |
| Sez_8 | 547093.51 1 | 4539358.73 8 | 547113.41 6 | 4539321.79 4 |



Tutti i dati analitici e i risultati dei monitoraggi previsti saranno periodicamente inviati al servizio SAVI, e all'ARPAS; a questo proposito si specifica che tutti i dati relativi ai monitoraggi saranno georeferenziati e forniti anche in formato digitale, al fine del loro inserimento nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA).

9.2 Tutelare la qualità delle acque

Al fine di tutelare e monitorare la qualità delle acque, anche ai fini della balneazione, durante il periodo di esercizio dell'opera si prevede di analizzare:

A. Acqua (In 6 punti):

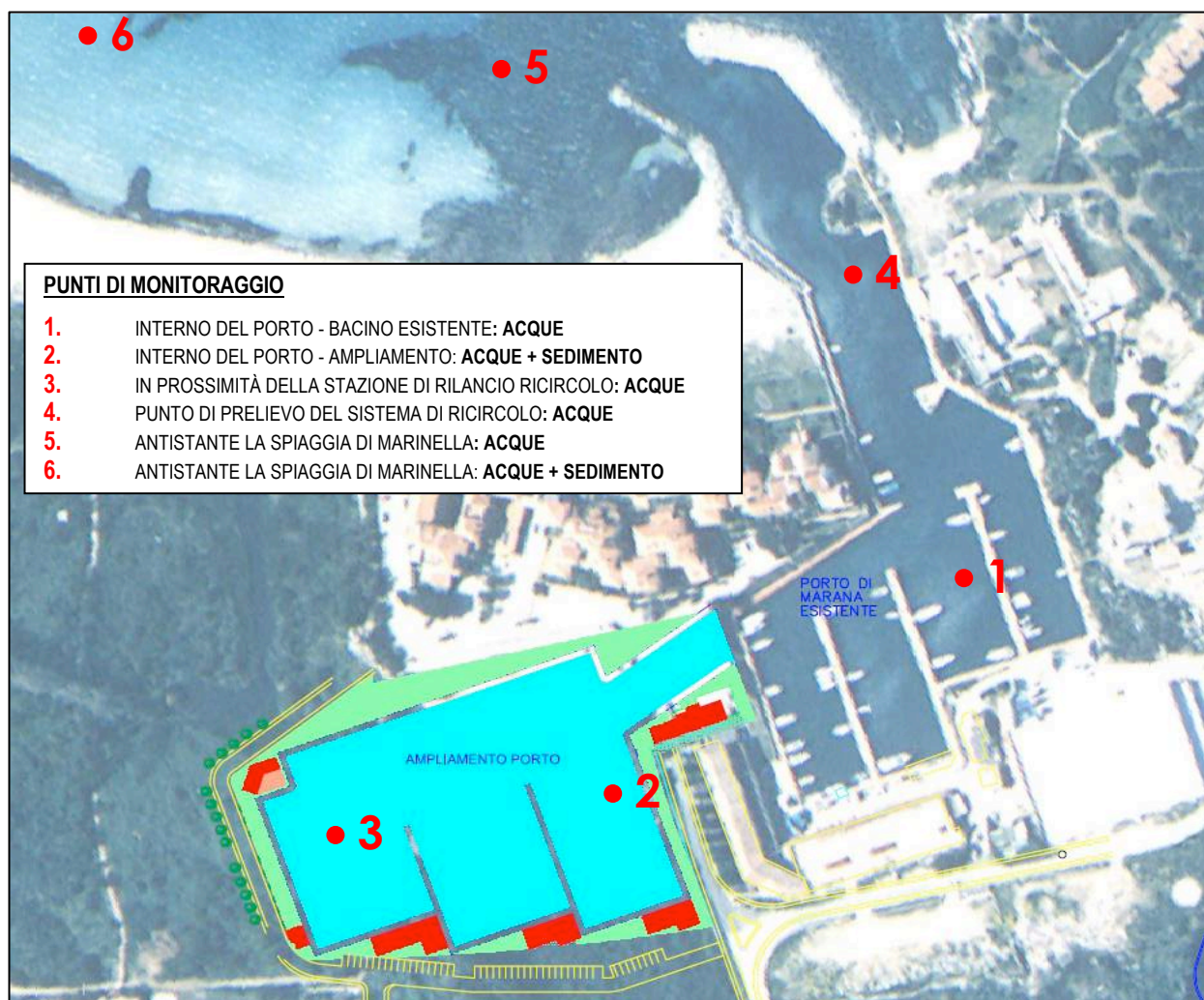
- temperatura
- ossigeno disciolto
- BOD, COD
- PCB
- Torbidità
- indicatori microbiologici (Escherichia coli ed Enterococchi intestinali)

B. Analisi del sedimento (in due punti):

- Metalli pesanti (alluminio, arsenico, cadmio, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame, vanadio, zinco, fosforo totale);
- Idrocarburi policiclici aromatici.

Caratteristiche

- **Frequenza:** monitoraggio semestrale (periodo estivo e invernale)
- **Durata:** Ante opera, in corso d'opera e per 3 anni dalla fine dell'opera



9.3 Tutela degli habitat marini

Al fine della tutela degli habitat marini si effettueranno i seguenti controlli definiti secondo le indicazioni del manuale ICRAM - Ministero dell'ambiente (Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero 2001-2003 - Metodologie analitiche di riferimento):

- A. PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA: analisi della condizione di conservazione e densità fogliare con rilievi subacquei, georeferenziati, in **due** postazioni identificate lungo il limite inferiore della prateria. La stima della densità si effettua mediante la conta diretta, in immersione, dei fasci fogliari in cinque quadrati (40x40 cm) per ogni stazione; i risultati della conta si estrapolano al metro quadro e si mediano. In immersione si effettua anche una valutazione percentuale della superficie del fondo marino ricoperta dalla prateria come media dei valori attribuiti da due operatori distinti. La densità relativa viene stimata correggendo la densità assoluta misurata nei quadrati per il fattore percentuale di ricoprimento del substrato. A seconda del risultato la prateria si inserisce in una delle 5 classi di densità proposte da Giraud (1977a)
- Cadenza: annuale
 - periodo di cinque anni dall'avvio dei lavori
- B. MONITORAGGIO DELLO ZOOPLANCTON: Analisi qualitativa e quantitativa degli organismi che vengono raccolti nella colonna d'acqua con pescata obliqua utilizzando una rete standard WP-2 (Ø 57 cm, lunghezza totale 260 cm) con vuoto di maglia di 200 µm e munita di flussometro.
- Cadenza: annuale
 - periodo di cinque anni dall'avvio dei lavori

Tutti i dati analitici e i risultati dei monitoraggi previsti saranno periodicamente inviati al servizio SAVI, e all'ARPAS; a questo proposito si specifica che tutti i dati relativi ai monitoraggi saranno georeferenziati e forniti anche in formato digitale, al fine del loro inserimento nel Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA).

9.4 Acque sotterranee

Al fine della tutela alla tutela delle acque sotterranee, e al fine di verificare contaminazioni dovute ad eventuali infiltrazioni di acqua salina proveniente dal bacino portuale, dovrà essere previsto e concordato, si propone il di effettuare programma di monitoraggio della falda superficiale mediante analisi della salinità delle acque prelevate in due PIEZOMETRI installati dal committente alla profondità -3m il livello del mare.

I piezometri saranno posizionati come indicato nell'immagine seguente.



Caratteristiche

- **Frequenza:** monitoraggio annuale
- **Durata:** per 5 anni dalla fine dell'opera

9.5 Impatti dovuti al rumore in fase di esercizio:

Si prevede di realizzare, in contraddittorio con il Dipartimento ARPAS territorialmente competente, una campagna di monitoraggio del rumore durante il mese di agosto, tesa a verificare gli impatti dovuti a questo fattore ambientale stimati tramite l'approccio modellistico.

Qualora si verificasse un superamento dei limiti normativi, verranno messe in atto delle misure di carattere gestionale, tese a riportare i valori di rumore misurato entro i limiti di legge.

10 CONCLUSIONI

Come evidenziato nella premessa, il progetto in oggetto è il frutto di una lunga evoluzione che per diverse motivazioni ha protratto il suo iter per molti anni. Nella sua storia è già stato più volte valutato, pubblicato, integrato, discusso e modificato.

Insieme al parere positivo ricevuto dalla VIA Regionale (deliberazione N. 13/11 del 8.4.2014) ha ricevuto una serie di prescrizioni che il proponente ha recepito nel progetto attuale e si è impegnato a mettere in atto nella realizzazione, in particolare:

- Ridimensionare il progetto esecutivo senza le volumetrie nell'area G16 (Yacht Club)
- Ridimensionamento degli edifici sul porto e l'eliminazione di parte dei parcheggi a sud del porto;
- Piantumazione ad alto fusto al posto dei parcheggi;
- Opere di recupero e rimboschimento con progetto esecutivo e dettagliato piano delle colture, con autorizzazione del CFVA e supporto da parte di un tecnico esperto;
- Recepimento delle prescrizioni sulle opere di sistemazione idraulica, con l'onere di attuare un piano di manutenzione;
- Recepimento delle prescrizioni per la fase di cantiere e per scavi;
- Adeguamento progettuale e recepimento per le prescrizioni sulle caratteristiche di certificazione energetica degli edifici;
- Recepimento ed aggiornamento per prescrizioni per impianti e reti tecnologiche: Rifiuti e Illuminazione
- Adeguamenti per antincendio, lavaggio, acque di prima pioggia e Vasche
- Implementazione del piano di monitoraggio spiagge per 10 anni, acque semestrale, della falda superficiale, dello zooplancton,
- Recepimento delle Prescrizioni sul rumore con regolamentazione specifica;
- Modifica della convenzione urbanistica e delle norme tecniche di attuazione del PDL con vincolo sul non modifica del progetto
- Invio elaborati agli enti di controllo, compresi cronoprogramma di dettaglio, computo metrico e dati analitici dei monitoraggi.

Nello studio sono state motivate le ragioni dell'intervento, attraverso l'analisi della domanda di posti barca destinati al diportismo nautico nell'area vasta d'intervento, e un'analisi dell'offerta, suddivisa anche per categoria, e attraverso l'esame delle interconnessioni tra le attività nella stessa area nel settore della ricettività turistica, con particolare riferimento agli aspetti socioeconomici e dell'offerta di posti di lavoro sia in fase di cantiere, che, soprattutto in fase di esercizio.

Attualmente nell'ambito del comune di Golfo Aranci l'offerta per il diporto di qualità è poco sviluppata. E' quindi forte l'esigenza di adeguare l'offerta diportistica al trend di sviluppo quali/quantitativo della domanda. Sulla base degli studi effettuati è evidente che l'aggiornamento della struttura risponde ad una domanda reale. D'altra

parte, è opinione comune che un ampliamento di insediamento esistente abbia un impatto indubbiamente minore che un nuovo insediamento di pari dimensione.

Attraverso il confronto con l'Amministrazione Comunale e con altri Enti interessati, sono state affrontate le problematiche di coerenza dell'intervento con gli strumenti regolatori e normativi.

Dal punto di vista progettuale è stato approfondito il livello di progettazione per quanto concerne le opere di sistemazione idraulica (privilegiando tecniche di ingegneria naturalistica), l'ampliamento del porto e il previsto sistema di ricircolo delle acque, le reti di illuminazione, idrica, fognaria, a servizio degli interventi, nonché il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale:

- sono stati valutati gli impatti, su tutte le varie componenti/fattori ambientali sia in fase di cantiere che di esercizio, con riferimento alla realizzazione dell'ampliamento del bacino portuale e a tutte le strutture e infrastrutture connesse (edifici, parcheggi di pertinenza, condotta di ricircolo delle acque);
- è stato valutato l'impatto del rumore ai sensi dell'art. 8, comma 1, della L. 447//95, con valutazione previsionale di impatto acustico, secondo le specifiche di cui alla DGR 62/9 del 14/11/2008, in modo cumulativo anche sugli altri insediamenti turistici nella zona;
- è stato valutato l'impatto sul reticolo idrografico e sull'area umida residua, nonché sugli apporti di sedimenti alla spiaggia di Marinella effettuando un'analisi di dettaglio dell'intera unità fisiografica, al fine di studiare la tendenza evolutiva della stessa spiaggia, attraverso la predisposizione di un bilancio costiero dei sedimenti e la realizzazione di un'analisi "storica" dell'evoluzione della linea di costa;
- Sono stati valutati gli impatti sulla qualità delle acque all'interno del bacino portuale e nell'area limitrofa;
- è stato analizzato l'impatto delle opere sul paesaggio mediante foto inserimenti realistici delle stesse da realizzare utilizzando punti di vista sensibili sia nel sito che nell'area vasta d'intervento;
- sono state individuate adeguate misure di mitigazione degli impatti e di compensazione degli impatti residui.

Alla luce delle considerazioni suesposte si può affermare che il progetto in esame offre garanzie dal punto di vista funzionale con un corretto inserimento nell'ambiente rimanendo nei limiti di accettabilità; del resto, la presenza del porto e del suo ampliamento contribuirà alla razionalizzazione del territorio.

Tutto ciò sarà possibile in virtù della progettuale, la concertazione con le amministrazioni, nonché la realizzazione di strutture tecnologiche, atte a mitigare o escludere determinati impatti (sistema di recupero e trattamento acque di sentina e acque nere e impianto di captazione prima pioggia).

L'ampliamento del porto e dei servizi collegati, se da un lato determina una minima sottrazione di aree alla vegetazione e alla fauna, dall'altro rende localizzata la presenza delle imbarcazioni da diporto contribuendo ad evitare il loro ormeggio indiscriminato. La fase di cantiere comporterà inevitabilmente un'interferenza su diverse componenti ambientali, che si stima però in generale di lieve entità e sicuramente a breve termine.

Gli effetti sulle acque marine sono da ritenersi nulli, in quanto la tipologia di porto prevista e la stazza delle barche da ospitare, nonché le tipologie di attività che si svilupperanno nell'area, non comportano considerevoli rischi di inquinamento della costa, essendo peraltro previsti i succitati impianti tecnologici.

Una corretta progettazione, realizzazione e gestione, possono garantire la tutela del territorio e delle sue valenze ambientali, facendo tale progetto un elemento per il rinnovo economico e turistico di questo litorale.

In quest'ottica il porto turistico può essere visto non solo come un elemento razionalizzante il territorio, ma anche come luogo nel quale attuare misure cautelative, atte a tutelare l'ambiente marino.

Nel complesso, quindi, alla luce di quanto sopra delineato, è risultata una generale tendenza positiva dell'impatto relativo all'opera. L'ampliamento del porto, largamente programmata a tutti i livelli di gestione del territorio, appare confermata dalla sostenibilità ambientale della proposta progettuale.